Tome XVII (1930). N° 7 Juillet

REVUE
DE
PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET
D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE
du 4 Juillet 1930

Présidence de M. MAUBLANC, *Président.*

SOMMAIRE

Excusés, p. 253. — *Approbation du Compte Rendu financier et Relèvement du taux des cotisations*, p. 253. — *Observations*, p. 254. — V. DUCOMET : Une Urédinée nouvelle pour la France, p. 256. — E. MIÈGE : Le Mouchetage des grains de Blé, p. 262. — E. ROSELLA : Quelques observations sur la mouchetture des Céréales, p. 338. — G. et M. ARNAUD : La Pourriture des Fraises et les Phytophthorées, p. 349. — J. BARTHELET : Le Mildiou du Groseillier, *Plasmopara ribicola*, p. 352.

Excusés : MM. VAYSSIÈRE et L. DE VILMORIN.

Approbation du compte rendu financier et relèvement du taux des cotisations. — M. LHOSTE donne lecture du compte-rendu financier qui est approuvé à l'unanimité par les membres présents. M. le Président expose que le Conseil d'Administration de la Société a, lors de sa dernière réunion, envisagé de relever les cotisations de 20 à 40 francs pour les membres français et de 40 à 50 frs pour les membres étrangers.

Cette proposition, que rend nécessaire l'augmentation

sans cesse croissante des charges matérielles que doit supporter la Société, est adoptée à l'unanimité.

OBSERVATIONS

Le Chancre du Peuplier. — M. Regnier fait un exposé très documenté sur le Chancre du Peuplier, qui exerce actuellement ses dégâts dans certaines régions, encore assez bien localisées, du Nord de la France (région de Noyon plus particulièrement) et tend à prendre dans notre pays un développement menaçant ; il précise quelles sont les mesures susceptibles d'entraver l'extension de cette maladie.

M. Jagerschmidt, qui faisait partie de la délégation française au Congrès de Sylviculture récemment tenu à Angers, montre combien la question préoccupe vivement, à l'heure actuelle, les forestiers belges et indique l'intérêt qu'il y aurait à ce que les Directeurs des Services Agricoles des Départements encore indemnes de la maladie, mettent les propriétaires en garde contre le grave danger qui les menace lorsqu'ils font venir des plants des régions contaminées. Cette mesure risque de léser peut-être certains intérêts particuliers, mais s'impose dans l'intérêt général du pays.

M. Regnier fait observer que l'inspection des pépinières, telle qu'elle est pratiquée en certains pays étrangers comme la Hollande, présenterait pour notre pays un très gros intérêt en permettant la reconnaissance des pépinières contaminées.

M. Marchal préconise la publication d'un petit tract de vulgarisation traitant de cette question et destiné à renseigner le public sur la gravité de la maladie et sur la répartition actuelle des foyers d'infection.

M. Diehl présente des échantillons de Chancre du Peuplier, dont il décrit les symptômes essentiels. Malheureusement, nos connaissances sont encore bien rudimentaires en ce qui concerne la cause de cette redoutable affection : aucun parasite bien défini n'a pu être mis en

évidence dans les tissus malades, l'ensemencement aseptique de ceux-ci sur milieux de culture permet d'isoler de nombreux champignons et bactéries dont le rôle demeure encore à préciser.

M. Dufrenoy indique que cette méthode opératoire permet l'obtention surtout d'organismes fongiques, difficiles à étudier en raison de leur fructification trop aléatoire ou trop lente à survenir. Il signale que le Chancre du Peuplier a été observé assez loin dans la région méridionale (La Tour-du-Pin) ; on se préoccupe vivement, dans les régions du Sud-Ouest de la France, des dépérissements du Peuplier, dont certains peuvent être attribués, sans aucun doute au *Dothichiza populnea* Sacc. et Br., mais dont d'autres semblent relever de l'action d'organismes encore mal connus et peut-être d'origine nordique.

A ce sujet M. Maublanc rappelle qu'il a rencontré le *Dothichiza populnea* dans la vallée de la Seine, près de Corbeil.

En conclusion de cette discussion, les membres présents adoptent à l'unanimité le vœu suivant, dont le Président assurera la transmission à M. le Ministre de l'Agriculture :

« La Société de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France attire l'attention du Service de la Défense des végétaux (Ministère de l'Agriculture) sur la gravité des dégâts causés par le Chancre dit bactérien du Peuplier, en certaines régions de France, encore assez bien localisées, en particulier dans le Nord de l'Ile de France, et, devant le redoutable danger qui menace l'ensemble des plantations de Peupliers de France, en raison de l'extension possible de cette maladie, émet le vœu que le Service de la Défense des végétaux étudie sans retard la possibilité de constituer, dans les régions contaminées, des Syndicats de défense dotés de moyens financiers suffisants. »

Une Urédinée nouvelle pour la France, *Puccinia mirabilissima* Peck. parasite du *Mahonia Aquifolium*

par V. DUCOMET

Un de mes élèves me présentait dernièrement (6 mai) des feuilles de *Mahonia* récoltées à l'Ecole de Grignon qui présentaient en abondance des sores d'une rouille que je n'avais jamais rencontrée jusqu'ici. Mon chef des travaux, M. VIENNOT, se souvint à ce moment qu'il avait cueilli et séché fin avril 1929 des feuilles présentant des pustules analogues dont il avait omis de faire l'examen microscopique.

Cet examen révéla immédiatement qu'il s'agissait des téliospores d'une *Puccinia* du groupe *Uropyxis* de Schroeter. Aucune espèce de ce genre n'a été signalée en Europe, à notre connaissance du moins, mais notre Rouille correspond à *Puccinia mirabilissima* décrite en 1881 par PECK (*Botan. Gaz.*) sur des échantillons de *Mahonia repens* récoltés par JONES dans l'Utah (Etats-Unis). La représentation de SYDOW (*Monogr. Uréd. I.*) correspond de même à notre espèce. Il n'y a d'ailleurs pas de doute quand on compare nos échantillons à l'*Exsicata* de SYDOW que nous avons pu examiner à la Station Centrale de Pathologie Végétale de Versailles, grâce à l'amabilité de son directeur, M. FOEX.

Les premiers pieds de *Mahonia* sur lesquels la présence du parasite a été constatée sont âgés de vingt ans au moins (ils ont été plantés en 1912) mais nous l'avons observé ensuite sur bien d'autres touffes, avec d'autant plus de fréquence que ces touffes étaient mieux exposées au vent venant de la direction des premières.

D'autre part, de nombreux *Mahonia* d'origine régionale mais étrangère à l'Ecole, plantés en 1928 dans une situation bien abritée, se sont également montrés atteints.

Contrairement à ce que disent les observateurs américains cette rouille n'est nullement un parasite de feuilles languides. Les feuilles les plus vigoureuses sont envahies comme les autres. Les écidies se montrent en abondance sur les feuilles de l'année. Urédospores et téliospores se trouvent à l'heure actuelle sur les feuilles plus anciennes tombées, sèches ou en partie décomposées ; on peut donc affirmer que le parasite existait déjà à Grignon en 1928.

Nous ne pouvons pas aller au-delà. Mais il est permis de supposer que l'existence en est peut-être plus ancienne. L'époque de l'apparition des écidies qui précède de peu l'époque d'apparition de *P. graminis* rend possible la confusion entre les deux, bien que les écidies de *P. mirabilissima* soient d'un jaune plus pâle et plus nombreuses sur une foliole donnée, bien qu'au surplus les écidiospores soient finement rugueuses au lieu de lisses.

Que faut-il conclure de la présence du nouveau parasite ?

Depuis nos observations à l'Ecole d'Agriculture de Grignon, nous l'avons retrouvé à Colmar (15 mai) à Mulhouse (16 mai) au Centre de Recherches Agronomiques de Versailles (17 mai) et à l'exposition d'Horticulture du Cours la Reine (23 mai). Il a été également observé par M. Viennot au Centre d'expérimentation de Grignon et à l'Asile des Petits-Prés, non loin de là.

A Colmar et Mulhouse comme à Grignon et sur les deux points voisins cités plus haut, il s'agit de vieux pieds dont l'attaque n'est pas générale. Au Centre agronomique de Versailles, il s'agit d'un pied unique introduit d'une pépinière versaillaise ; les échantillons de l'Exposition d'Horticulture provenaient d'une pépinière de Seine-et-Oise distincte de la précédente.

Deux hypothèses se présentent à l'esprit : Introduction récente ou constatation récente d'un parasite plus

ou moins ancien dans le milieu. Ces deux hypothèses doivent toujours être faites lors de la constatation d'un parasite nouveau dans n'importe quelle région.

L'hypothèse de l'introduction est séduisante. Mais sur quoi se baser ?

On peut trouver des arguments dans ce fait que les Mahonia violemment atteints à Grignon se trouvent dans une situation élevée, dans une situation telle qu'il n'est pas illogique de penser à l'infection des autres grâce aux spores développées sur ces individus et transportées ailleurs par le vent.

La constatation de la rouille sur de jeunes pieds achetés en pépinière plutôt que les vieux existant dans le domaine, vient encore renforcer l'idée d'introduction régionale.

Quant à la répartition dans le pays, de nos premières observations très fragmentaires, il paraît résulter que le parasite est déjà répandu. Mais des observations faites à Mulhouse, Colmar et Grignon, il faut conclure qu'il est actuellement en voie d'extension. A Colmar notamment, nous l'avons observé en grande abondance sur certains points ; sur d'autres points il était absent, malgré le grand nombre des plantes supports ; ailleurs il était présent, mais rare. Dans ce dernier cas, sur maintes touffes, on ne l'observait que sous la forme écidienne (1). Tout cela s'ajoute pour nous porter à conclure à son existence peu ancienne. N'aurait-on pas affaire à une maladie à diffusion rapide, comme le fait s'est produit pour l'oïdium du Chêne ou le mildiou du Houblon.

L'observation, faite sur des plantes originaires de trois pépinières différentes quoique situées dans une même région, semble indiquer que le mal est plus répandu qu'on n'aurait pu le supposer de prime abord.

Peut-on raisonnablement conclure à une importation américaine ?

(1) De même la forme écidienne a été seule vue sur les échantillons exposés au Cours la Reine.

Le moins que l'on puisse dire c'est que la distribution géographique avant 1928, date de la première constatation à Grignon, était imprécise. N'est-il pas sage de penser que vu la faible importance de la plante envisagée, vu le peu d'importance des dommages causés, vu également le petit nombre des chercheurs, l'observation de Peck n'a pas de valeur géographique générale. Même à l'époque de Peck, le parasite était peut-être répandu dans le monde et non pas étroitement localisé. Des observations de la nature de celles qui ont conduit à la spécification, comme de celle qui nous a conduit à notre trouvaille, sont à notre avis tout à fait fortuites, accidentelles. Il n'est nullement démontré que Sydow lui-même, spécialiste des Urédinées, ait eu la possibilité de faire des recherches méthodiques en Europe ; de ce que les mycologues n'ont rien signalé après lui, il est imprudent de conclure à la non-existence. Le phytogéographe, qu'il soit mycologue ou phanérogamiste, ne connaîtra évidemment jamais qu'une partie du domaine sur lequel existe ou peut exister une espèce ; il ne pourra surtout pas être à même d'examiner tous les individus ; tout essai de synthèse qu'il sera amené à faire n'aura jamais qu'une valeur d'à peu près, par le fait même que les explorations n'auront jamais l'ampleur suffisante pour permettre d'affirmer l'existence ou la non existence sur l'ensemble d'un territoire. Il est permis de dire qu'on a ou qu'on n'a pas constaté la présence d'un parasite ; il est souvent impossible d'affirmer que ce parasite n'existait pas avant l'observation que l'on rapporte.

En ce qui me concerne, je reconnais volontiers que les Mahonia qui hébergent actuellement *Puccinia mirabilissima* à Grignon n'ont pas été examinés par moi depuis plusieurs années et que même lorsque je les examinais, c'était plutôt en vue de la recherche des écidies de *Puccinia graminis*.

Si je puis affirmer que je n'ai jamais trouvé d'écidies sur bon nombre des pieds sur lesquels je vois actuellement la forme écidienne de *Puccinia mirabilissima* en

abondance, je ne saurais affirmer que je les ai tous passés en revue, quelque soin que j'ai apporté à l'exploration générale du domaine.

Je ne puis donc pas dire s'il s'agit d'une introduction et s'il s'agissait d'une introduction, je ne pourrais pas me prononcer sur la question de savoir si elle est ancienne ou récente. Le *Mahonia aquifolium* existe en Europe depuis 1823 au moins. Il serait évidemment désirable de rechercher la distribution du *P. mirabilissima* dans le monde, de chercher à savoir s'il s'agit d'un parasite né dans le pays d'origine du Mahonia. Il est vraisemblablement trop tard pour recueillir les éléments de la preuve, quelque chance qu'il y ait pour que l'Amérique septentrionale, patrie du *Mahonia,* soit également la patrie d'origine de son parasite *Puccinia.* Les Berberidées sino-japonaises et autres (Canada, Mexique, Chili, Magellan, Népaul, Sibérie, Asie mineure, Crète) sont assez nombreuses pour que l'on puisse penser à un habitat originel différent.

Les réflexions que je viens de faire ont été exprimées avec une préoccupation d'ordre utilitaire en même temps que scientifique. Nous sommes plus que jamais menacés de l'internationalisation des maladies cryptogamiques de nos plantes cultivées. Il importe plus que jamais d'être à l'affût de l'arrivée de nouveaux parasites. L'exemple des derniers 25 ans au cours desquels nous avons vu apparaître successivement *Microsphaera quercina, Spherotheca Mors-Uvae, Synchytrium endobioticum, Pseudoperonospora Humuli,* doit nous faire réfléchir. Dans tous les pays où existe un *Service de défense des végétaux,* des notions précises de géographie phytopathologique devraient être à la base de connaissance des agents dudit service.

Ces agents mis au courant des épiphyties existant dans les diverses régions du globe devraient être constamment tenus en éveil pour dépister les maladies dangereuses qu'il faut s'attendre à voir apparaître un jour ou l'autre. Cela ne dispenserait évidemment pas

de prendre toutes mesures utiles pour établir les barrières à l'importation dont nul ne conteste l'efficacité, mais il y a beaucoup à espérer de la surveillance sanitaire des cultures parce que, qu'il y ait ou non défense d'importation, la surveillance méthodique et éclairée est seule capable de conduire à la découverte des premiers foyers. Or, tout le monde sait que l'extinction d'un foyer récent est plus facile et plus économique que la lutte contre une maladie déclarée sur un vaste territoire.

⁂

Note additionnelle. — Au cours de la rédaction hâtive de la présente note, je n'ai pas eu le loisir de faire les recherches bibliographiques nécessaires. M. Maublanc, l'aimable président de notre Société, a bien voulu me communiquer les renseignements qui suivent :

Puccinia mirabilissima a été découverte en Ecosse en 1922 par Wilson. Elle est retrouvée en 1925, en Danemark par Jorgensen. En Allemagne, elle est signalée tout d'abord par Poelverlein, puis par Sydow en 1929. Cette année 1930, Malcolm Wilson (*Ann. Mycol.*) donne la distribution géographique suivante : Ecosse (Sud et Centre), Danemark, Nord de la Hollande et de l'Allemagne.

En ce qui concerne la France, Emile Walter a publié tout récemment dans le Bulletin de la Société Botanique de France une note d'après laquelle notre Urédinée a été observée par lui en Alsace en 1929 et à Paris en 1930. Nous l'avons retrouvée récemment à Clermont-Ferrand, sur des touffes venues d'Angers l'année dernière.

L'introduction en Europe remonterait donc à plusieurs années ; elle est plus lointaine que nous ne le supposions ; elle est plus ancienne que ne le dit M. Walter pour qui la première constatation aurait été faite par Dietel sur des échantillons récoltés dans le Mecklembourg en 1928.

Le Mouchetage des grains de Blé

par E. MIEGE

Dès l'année 1920, nous avons trouvé, au Maroc, dans des échantillons d'Orges et de Blés indigènes, un certain nombre de grains dont la partie embryonnaire était couverte d'une tache brune, plus ou moins foncée, et nettement localisée. L'année suivante, ayant fait les mêmes observations sur de nouveaux lots et sur les produits de culture directe, nous avons commencé à étudier cette affection spéciale, et a entreprendre quelques essais destinés à en préciser la nature et l'importance, essais qui ont, d'ailleurs, été continués depuis, sans interruption. En même temps, nous avons soumis, dès 1922, à M. Et. Foex, Directeur de la Station centrale de Phytopathologie à Paris, des spécimens de grains atteints, que nous avons désignés sous le nom de « grains mouchetés » donnant à l'affection dont ils sont l'objet, le nom de « *mouchetage* » ou de « *moucheture* ».

Ce sont les observations effectuées pendant ces huit années que nous résumons ci-dessous, pensant apporter ainsi une modeste contribution à un accident, ou à une maladie, qui est encore très peu connue en France et en Afrique du Nord, où elle n'avait, du reste et à notre connaissance, pas encore été signalée avant nos premières constatations ; nous ne dirons, toutefois, que fort peu de choses sur la partie purement pathologique, laissant ce soin à M. Foex, qui l'a plus spécialement étudiée et dont la compétence est infiniment plus grande.

L'affection que nous avons appelée « mouchetage »

a été signalée et décrite dans divers pays, en particulier aux Etats-Unis, sous le nom de « Black point », et en Italie sous celui de « puntatura ». Elle a été découverte, dans le premier de ces pays, en 1911 par Bolley et, dans le second, en 1901, par Peglion ; elle y a donné lieu à un certain nombre d'études, qui ont été récemment poursuivies et résumées à Florence et à Pavie, par Peyronel et par Curzi.

La description faite par les différents auteurs est à peu près la même et correspond exactement à l'affection que nous avons nous-même observée.

Le « mouchetage » est parfaitement caractérisé, comme nous l'avons dit, par la présence, dans la région de l'embryon du grain de Blé, ou scutellum, d'une tache brun-noirâtre plus ou moins étendue. Foex a observé, et nous l'avons constaté nous-même, que la moucheture peut parfois être logée dans le sillon du grain. Curzi, à son tour, déclare que la moucheture attaque non seulement, comme on l'avait signalé jusqu'ici, les tissus tégumentaires de l'embryon, mais s'étend également, à travers et sous le péricarpe, dans l'intérieur du sillon et jusqu'au sommet du grain qui porte la brosse ; même dans les grains d'apparence saine à l'embryon, Curzi a trouvé, au microscope, l'infection dans le sillon. B. Peyronel a appelé utilement l'attention sur la nécessité de ne pas confondre cette affection, ainsi nettement localisée à la base du grain, avec une maladie qui porte, en France, le même nom de « graines mouchetées » ou boutées, et en Italie, ceux de « néro » ou de « nérumé » maladie qui, au contraire de la précédente, existe au sommet du caryopse et est due à une toute autre cause. Alors que cette dernière est bien connue et pour ainsi dire classique, l'on en est encore réduit aux hypothèses, au moins pour ce qui concerne l'agent effectif et déterminant de la première, dont l'existence est encore trop ignorée et des agriculteurs et des techniciens. De même M. Ducellier, à propos des contrats de vente des

TABLEAU N° 1

Fréquence du mouchetage dans les Blés tendres étrangers

1925		1926		1927		1928		1929	
N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	% Mouchetage
		239	15			174	5	49	5
434	5	345	2	20	10	345	2	167	25
580	5	382	10	47	3	359	3	169	20
684	10	385	5	48	3	372	3	284	15
688	5	431	5	172	5	374	1	339	2
862	15	605	3	397	3	426	2	335	2
948	15	607	5	621	15	462	50	374	5
1009	50	621	10	749	15	621	3	397	5
		622	5	752	10	682	5	420	15
		684	15	756	5	736	3	422	5
		761	15	777	5	765	10	427	1
		927	5	778	10	784	5	428	2
		996	20	779	15	905	15	462	2
		997	2	905	25	920	15	459	3
		1098	5	927	10	923	5	969	5
				932	30	935	5	971	2
				947	10	936	5	972	5
				981	15	943	2	973	2
				996	25	973	3	974	5
				1006	10	978	50	975	2
						989	2	990	2
						993	5	1004	15
						994	15	1005	2
						1000	1	1006	10
						1005	10	1013	25
						1008	5	1019	10

						1140	2	1166	25
						1166	10	1173	50
						1168	10	1175	10
						1173	15	1183	15
						1174	10	1186	35
						1175	5	1194	20
						1176	2	1223	25
						1184	2	1233	10
						1191	3	1273	10
						846	20	1279	5
						859	1	1280	10
						866	3	1283	3
						870	2	1302	2
						875	5	1366	5
						1218	10	1503	2
						1223	50	1504	20
						1233	10	1510	10
						1234	1	286	1
						1330	10	334	3
						1337	3	508	10
						1357	7	520	10
						1364	2	525	5
						1366	2	612	1
						1387	3	762	2
						1388	25	784	20
								859	15
								869	30
								870	75
								936	10
								940	99 gr.
								938	2
								941	3
								996	15
								1145	20
Moyenne..	15	.....	8,1	.....	11,7	.....	8,5	.....	11,1

Blés, a écrit récemment : « Le paragraphe grains boutés ou mouchetés manque de précision, attendu que le terme *bouté,* vieux mot tombé en désuétude, a plusieurs significations. En ce qui concerne le Blé, il signifie : grain qui se gâte ou grain qui germe. Ce mot semble vouloir dire, ici, dans le cas du Blé, « grain taché au bout » par la poussière de carie ou de charbon, à laquelle s'ajoutent des matières terreuses, notamment chez les blés dépiqués à l'aide des animaux.

Quant au mot « moucheté », il doit être conservé pour désigner uniquement les grains montrant une tache noirâtre située à leur base généralement...

Il serait préférable, dans le règlement des ventes et livraisons, de définir le mot « bouté » comme il vient d'être indiqué, ou mieux de remplacer le paragraphe « grains boutés ou mouchetés » par la rubrique suivante qui ne prête pas à confusion : « Grains tachés par la carie ou le charbon... », « Grains mouchetés... »

Ces deux sortes de grains peuvent être distingués très facilement, les premiers sont verdâtres ou grisâtres au sommet, sentent mauvais, alors que les seconds sont colorés en brun et sans odeur. Ces grains tachés et grains mouchetés étant sains et de bonne qualité à l'intérieur, il y aurait peut-être lieu de supprimer du contrat, purement et simplement, les termes « grains boutés », ce terme étant pris dans le sens de « tachés au bout » ou « mouchetés ».

Nous avons observé cette affection, au Maroc, sur les Blés durs, sur les Blés tendres, et, surtout, sur les Orges. Elle semble, comme nous le verrons plus loin, se développer plus abondamment pendant certaines années et dans certaines situations.

Nous examinerons, successivement, la fréquence, la répartition et l'hérédité du mouchetage, selon les genres, espèces et variétés, sa distribution géographique, son

influence sur la productivité ainsi que sur les divers caractères des grains et des plantes atteints, et nous nous bornerons à rappeler, *in fine*, les hypothèses relatives à sa nature et à ses causes.

A. — FREQUENCE

Les opinions sont partagées en ce qui concerne la susceptibilité des diverses espèces et variétés de céréales, ou plutôt de Blé, car à peu près tous les auteurs ne signalent cette maladie que sur ce dernier genre ; les italiens — dans leurs écrits — parlent toujours de la « puntatura delle carysidi de *frumento* ».

D'Ippolito (1) suppose que le mouchetage est plus fréquent sur les Blés tendres et les poulards, alors que Lo Priore estime que les Blés durs y sont, au contraire, plus sensibles ; Peyronel l'a observé dans les deux espèces de *Triticum*.

Nous l'avons rencontré sur diverses espèces de Blé et aussi, sinon même plus fréquemment et plus intensément, sur l'Orge.

1) Blés tendres

a) Variétés étrangères. — En 1925, sur un millier de variétés examinées, nous n'avons constaté la présence de grains mouchetés que dans 7 variétés seulement, et dans une proportion allant de 5 à 50 %, ainsi qu'on peut le voir dans le Tableau I, dans lequel sont groupés, par année, les différentes variétés atteintes. En 1926, quinze variétés ont été attaquées, mais l'importance de l'affection était plus faible et n'a pas dépassé le maximum de 20 %, dans le N° 996. En 1927, dix-neuf variétés ont été atteintes, avec une proportion de grains tachés allant de 3 à 30 % ; sur ce nombre, deux Blés avaient déjà été touchés

(1) D'Ippolito : Le Staz, expérim. agrari. Italie, 1903-1904.

TABLEAU N° 2

Fréquence du mouchetage dans les Blés tendres marocains

1925		1926		1927		1928		1929	
N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %
		0539	5	0528	25	0509	1	0512	10
				0539	5	0574		0577	5
				0563	10	0626	1	0592	1
				0567	10	0637	10	0599	5
						0636	1	0634	2
						0641	1	0639	5
						0642	10	0654	5
						0652	1	0663	3
						0655	1	0670	1
						0659	1	0677	10
						0663	2		
						0677	25		
		Moyenne..	.....	.....	12,5	.....	3,8	.....	4 7

E. Miège : Le Mouchetage des grains de Blé.

les années précédentes. En 1928, on a observé le mouchetage sur cinquante-sept Blés tendres, avec environ 10 à 15 % de grains atteints, cette moyenne s'abaissant à 1 % dans certains types, et s'élevant jusqu'à 50, et même 75 %, dans quelques autres. En 1929, soixante-et-une variétés ont été atteintes, dans une proportion de 1 à 75 % ; sur ces variétés, quatorze l'étaient en 1928, deux l'étaient en 1927, et une autre en 1926.

Toutefois, il convient de noter, dès maintenant, que cette affection ne semble pas héréditaire car, pendant ces quatre années d'observations, deux variétés seulement (N° 345 et 621) ont été atteintes plusieurs fois de suite, la première en 1926 et 1928, la seconde en 1926, en 1927 et en 1928.

b) Variétés indigènes. — Des remarques de même nature ont été faites sur les Blés tendres marocains (Tableau N° 2). En 1925 et en 1926, l'affection a été constatée sur une seule variété (0539), avec 5 % de grains atteints. En 1927, sur quatre variétés, dont encore le 0539 (5 %), puis les N°s 0563 et 0567 (10 %) et le 0528 (25 %). En 1928 et 1929, sur douze variétés atteintes la première, et dix la seconde année, deux d'entre elles (0663 et 0677) possèdent des grains mouchetés pendant les deux premières années, dans des proportions respectives de 2 et 25 % en 1928, et de 3 et 10 % en 1929.

2) Blés durs

Au Maroc, le mouchetage nous semble plus fréquent sur les Blés durs (voir Tableaux 3 et 4).

a) Variétés étrangères. — En 1925, nous l'avons noté sur treize variétés, mais avec un pourcentage assez faible de grains atteints (5 à 30 %). En 1926, on a compté trente-et-une variétés touchées, à un taux allant de 0 à 75 %, dont une déjà attaquée l'année précédente dans la même proportion de 25 % (N° 1217), en 1927, le même

TABLEAU N° 3

Fréquence du mouchetage dans les Blés durs étrangers

1925		1926		1927		1928		1929	
N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %
147	10	179	3	104	50	104	50	158	25
162	30	181	5	107	15	109	25	195	1
238	5	183	10	558	20	163	2	283	4
239	10	199	10	468	10	195	5	1034	4
252	5	215	20	488	20	460	10	1040	35
559	15	452	5	496	25	476	10	1053	15
563	15	478	10	498	20	489	5	1085	15
696	10	481	10	710	50	496	3	1092	1
720	5	482	2	719	10	498	5	1157	1
721	5	559	20	722	30	216	10	1226	15
897	15	564	10	795	10	272	5	1244	5
906	10	582	5	799	10	630	20	1245	3
1217	25	583	10	842	60	637	4	1272	2
		637	3	854	25	716	25	1307	3
		703	3	881	50	717	10	1312	10
		709	3	882	15	724	15	1342	60
		710	15	897	30	774	10	1298	2
		714	5	906	15	779	5		
		774	10	181	5	838	3		
		881	25	185	10	842	30		

		900	3	190	10	878	3		
		962	20	192	20	880	15		
		968	15	210	15	897	10		
		1028	5	637	15	898	15		
		1217	30	1040	40	900	30		
		1069	20	1085	25	908	20		
		1053	50	1091	20	960	10		
		1070	75	1092	10	958	3		
		1075	10	1096	30	967	40		
		1076	20	1229	15	1040	40		
		1206	15	1342	20	1053	15		
						1078	15		
						1085	15		
						1092	5		
						1096	50		
						1157	30		
						1158	25		
						1274	75		
						1284	25		
						1301	50		
						1312	75		
						1339	15		
						1340	15		
						1389	50		
						1230	15		
						1256	10		
Moyenne..	12,30	.....	41,41	.....	21,61	.....	20.82	.....	11,82

nombre de Blés durs (31) ont été attaqués dans une proportion de 5 % (N° 181) à 60 % (N° 842). Les deux variétés 897 et 906, qui avaient déjà été frappées en 1925 à 15 et à 10%, le sont encore en 1927, à 30 et à 15%. Les quatre variétés (181, 710, 637, 881) ont été également atteintes deux années de suite (1926-1927). En 1928, le mouchetage a été observé sur quarante-sept variétés, à un taux de 2 à 75 %, et on observe que, sur ce nombre, treize ont déjà été atteintes précédemment : huit en 1927, trois en 1926, une en 1925 et en 1927, avec, pour la plupart, le même taux de grains touchés chaque année ; toutefois, celui-ci est variable d'une campagne à l'autre, pour certains Blés (3 à 30 % pour le N° 900 ; 3 à 15 % pour le 637 par exemple). En 1929, dix-sept variétés seulement ont été atteintes, à un taux de 1 à 60 % — quatre l'étaient déjà en 1927, six (parmi lesquelles deux de 1927) l'étaient en 1928. En tout cas, on observe, dans cette espèce, une tendance héréditaire beaucoup plus marquée que chez les Blés tendres.

b) Variétés indigènes. — Dans le groupe des Blés durs marocains (Tableau N° 4), on compte, en 1925, quinze variétés atteintes (de 5 à 60 %), c'est-à-dire plus que chez les Blés durs étrangers ; en 1926, quatorze variétés (de 5 à 25 %) soit, au contraire, moins que dans les types d'importation ; en 1927, trois variétés seulement, dont une (0113) à 60 % — qui l'était déjà à 25 %, en 1925 — une autre (0151) à 70 %, avec 40 % en 1925, et une autre (031) à 10 %. En 1928, trente-six variétés ont été plus ou moins mouchetées, à un taux variant de 1 à 75 % ; trois seulement l'étaient déjà précédemment, le 0113 en 1926-27 avec 25, 60 et 50 % pour les trois années ; le 0151 avec 40 % en 1925, 70 % en 1927 et 20 % en 1928 ; le 0185 avec 15 % en 1926 et 10 % en 1927. En 1929, sur vingt-neuf variétés mouchetées, six l'étaient déjà en 1928 (0257, 0296, 0317, 0357, 0360 et 0362). La proportion de grains atteints est, par contre, sensiblement plus faible que les années précé-

dentes et ne s'élève guère qu'à 25 % dans trois types (0317, 0357, 0362).

3) Autres espèces

Nous avons trouvé également des grains mouchetés sur d'autres espèces de *Triticum*, en particulier sur *T. turgidum* L., *Triticum polonicum* L., *T. sphaerococcum* P. et, parfois aussi, des traces sur *Triticum dicoccum* Sch. et *monococcum* L.

4) Orges

A notre connaissance, la moucheture de l'Orge qui se distingue, comme celle des Blés, par une tache brune plus ou moins foncée, située également sur le scutellum, et parfois dans le sillon, semble avoir échappé, jusqu'ici, à l'attention des différents auteurs, tels que Bolley, Péglion, Peyronel, Curzi, etc...

Au Maroc, cependant, nous l'avons fréquemment rencontrée sur les diverses espèces d'*Hordeum* chez lesquelles elle semble, souvent, plus intense que chez les *Triticum*.

Les résultats d'analyses des échantillons que nous avons soumis à l'examen de M. Foex, montrent, tout au moins pour l'Orge vêtue, que nous avons affaire à un champignon différent de celui qui attaque les Blés.

A) Orges vêtues

a) Variétés étrangères. — En 1925, vingt-huit variétés ont été atteintes, à un taux variant de 5 à 95 %, mais une seule variété (N° 132) est mouchetée à 5 %, tandis que, pour les autres, le pourcentage de grains atteints s'échelonne de 15 à 95 %. En 1926, l'attaque est beaucoup plus faible, dix-huit variétés seulement sont mouchetées, avec une moyenne de 19 %, cinq d'en-

TABLEAU N° 4

Fréquence du mouchetage dans les Blés durs marocains

1925		1926		1927		1928		1929	
N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %
053	10	03	5	031	10	09	5	0240	3
055	10	012	10	0113	60	029	15	0247	1
056	25	028	5	0151	70	033	1	0250	5
061	10	058	10			046	10	0252	2
077	10	093	15			067	1	0257	3
0116	5	0113	25			094	10	0268	2
0135	5	0115	2			0113	50	0274	1
0151	40	0121	5			0141	50	0288	1
0152	5	0185	15			0151	20	0296	1
0158	25	0205	15			0185	10	0317	25
0201	60	0150	20			0188	2	0347	1
0202	25	0152	10			0190	15	0349	2
0205	15	0162	10			0195	15	0354	1
0203	15	0164	5			0208	1	0357	25
0232	15					0212	5	0360	10
						0239	35	0362	25
						0241	60	0363	10
						0257	20	0368	5

						0278	20	0379	1
						0284	10	0389	5
						0289	5	0392	2
						0295	25	0395	1
						0296	5	0399	1
						0302	10	0435	10
						0309	10	0444	1
						0317	15	0449	5
						0319	75	0454	5
						0353	5	0459	0
						0357	20	0466	1
						0358	2		
						0359	50		
						0360	50		
						0361	3		
						0362	10		
						0364	50		
						0367	13		
Moyenne..	18,33	.....	10,85	.....	46,66	.....	16,75	.....	5,68

TABLEAU N° 5

Fréquence du mouchetage dans les Orges étrangères

1925		1926		1927		1928		1929	
N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %
1	59	7	15			5	95	5	10
8	50	9	5	1	3	9	85	10	1
9	25	15	5	14	5	11	95	14	5
10	25	40	10	32	10	14	70	15	25
15	95	41	5	38	20	15	50	28	10
33	25	47	2	70	60	26	25	43	25
34	20	73	60	75	50	28	25	49	25
39	25	126	25	108	20	39	20	50	10
41	90	135	5	110	5	31	60	55	25
43	25	144	15	111	50	49	30	99	25
63	85	145	25	127	75	73	90	172	75
75	25	153	10	130	20	74	85	195	10
78	20	154	25	151	50	75	95	196	15
90	30	168	5	152	40	90	80	207	25
95	15	172	50	153	60	151	90	213	20
110	30	176	15	154	15	153	95	214	10
117	20	183	60	163	5	155	60		
119	40	193	10	167	25	195	25	219	75

121	15			176	5	201	75	223	50
122	35			198	5	226	95	226	90
125	35								
126	75								
130	50					234	5	244	75
131	60					235	25	245	50
132	5					242	25		
135	70								
136	35								
161	20								
Moyenne..	40.7	.....	19	.....	27,5	.....	60,8	.....	31,2

tre elles (N° 9, 15, 41, 126 et 135) étaient déjà atteintes en 1925. En 1927, la moyenne de grains tachés atteint, cette année, 27,5 % avec une amplitude de 5 à 75 %. Le nombre de variétés mouchetées est cependant peu différent de celui de l'année précédente (19 au lieu de 18). Quatre, seulement, (N° 1, 75, 110 et 130) étaient déjà attaquées en 1925, tandis que les Orges N° 153, 154 et 176 l'étaient en 1926, à un taux, d'ailleurs très variable avec les années et la variété. En 1928, vingt-trois variétés sont mouchetées, à un taux oscillant entre 5 et 95 %, avec une moyenne d'environ 60 % ; sept d'entre elles sont atteintes à 90 et 95 %, trois à 80 et 85 %, deux à 70 et 75 %, deux à 60 et 65 %, ce qui fait quatorze lignées, soit plus de la moitié, frappées à un taux supérieur à la moyenne. L'attaque a donc été particulièrement grave cette année-là. En 1929, le mouchetage s'observe sur le même nombre de variétés (23), mais à un degré sensiblement inférieur à celui de l'année précédente. En effet, tandis que le pourcentage de grains atteints ne dépasse pas 25 %, sauf dans quatre variétés où il s'élève à 75 et 90 %, les variétés N° 5, 14, 15, 28, 49 et 195 étaient déjà mouchetées en 1928, mais à un taux très variable suivant la variété. Ainsi, par exemple, le taux d'attaque, qui était de 95 et 75 % dans les N° 5 et 14, passe brusquement à 1 et 5 % en 1929. Dans les Orges N° 15, 28 et 195, le taux diminue de moitié et plus; dans l'Orge N° 49, par contre, l'écart n'est guère que de 5 % (de 30 à 25).

On voit donc que, comme chez les Blés, le mouchetage est plus ou moins fréquent et plus ou moins intense sur les Orges suivant les années, et que les variétés atteintes sont rarement les mêmes.

b) Variétés marocaines (Tableau N° 6). — En 1925, nous avons remarqué le mouchetage sur quarante-huit variétés, à un taux généralement très élevé, allant de 10 à 95 %, avec une moyenne de 54 %. En 1926, dix-

neuf types étaient mouchetés, à un taux oscillant entre 5 et 75 %, et par conséquent plus faible qu'en 1925. Mais, contrairement aux Blés et aux Orges d'importation, la majorité des variétés (15 sur 19) étaient déjà atteinte en 1925; seule, la proportion de grains tachés diffère avec les races considérées, c'est ainsi qu'elle reste la même, ou peu différente, d'une année à l'autre dans les N° 0150 et 0157, alors qu'elle a diminué de moitié comme dans les N° 034 et 0167, ou passe de 95 à 10 et 5 % dans les N° 032 et 101. En 1927, l'attaque est relativement faible et ne dépasse pas 40 % dans les vingt et une variétés mouchetées. Comme pour les races étrangères, on remarque que le nombre de variétés atteintes diffère peu en 1926 et 1927 (pour les étrangères nous avions respectivement 19 et 18 en 1926 et 27 et pour les marocains on en compte 19 et 21). Par contre, près de la moitié des types : 9 sur 21, étaient déjà atteints en 1925 et trois d'entre eux l'étaient également en 1926. En 1928, sur plus de cent variétés examinées, quarante sont mouchetées, à un taux allant de 5 à 95 %, avec une moyenne de 40 %.

Six d'entre elles (N° 08, 010, 016, 077, 0162 et 0208) l'étaient déjà en 1927, alors que trois (031, 0,32 et 0150) l'étaient en 1926 et 1925. En 1929, nous avons noté la présence du mouchetage sur vingt-sept variétés, à un taux variant comme en 1926, de 5 à 75 %, avec une moyenne peu différente de celle de 1926 (27,7 au lieu de 29,6) mais beaucoup plus faible que celles des autres années. Douze variétés (N° 026, 034, 040, 045, 0187, 0198, 0205, 0210, 0213, 0218, 0,219 et 0220) étaient déjà atteintes en 1928. Parmi les lignes attaquées, on remarque que le 034 et le 0176 on été régulièrement atteint par cette affection (sauf en 1927).

L'hérédité du mouchetage est beaucoup plus marquée chez les Escourgeons marocains que chez les Orges de provenance étrangère; d'autre part, chez les premiers, comme chez les seconds et comme chez les Blés d'ailleurs, les mêmes types ne sont pas atteints tous les ans,

TABLEAU N° 6

Fréquence du mouchetage dans les Orges marocaines

1925		1926		1927		1928		1929	
N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %	N° des variétés	Mouchetage %
03	10	014	25	01	5			026	5
04	10	015	10	08	3			034	5
010	20	031	35	010	20	02	75	040	50
015	50	032	10	015	5	04	75	045	5
016	35	034	20	016	15	07	95	047	50
021	25	037	10	019	15	08	25	048	50
026	25	075	5			010	15	0121	25
027	15	083	50	050	25	011	20	0161	5
031	90	0101	5	079	10	012	15	0174	20
032	90	0150	25	077	5	016	5	0176	50
034	10	0155	75	075	25	017	5	0187	15
035	15	0156	50	083	15	025	10	0189	10
036	80	0157	20	0121	20	026	25	0190	50
037	75	0158	5	0125	30	027	15	0191	20
040	90	0167	25	0149	40	034	25	0192	5
047	60	0173	20	0156	10	031	50	0198	25
050	90	0176	50	0162	10	032	20	0205	5
051	50	0179	15	0165	5	038	5	0206	5
052	80	0186	60	0174	25	040	90	0209	25
069	20			0199	10	041	25	0210	50

071	90			0208	15	045	5	0213	5
073	75			0211	50	077	50	0214	25
075	70					081	5	0218	50
079	50					0139	50	0219	25
083	90					0150	75	0220	85
091	75					0162	60	0222	15
095	50					0181	50	0223	75
097	95					0188	60		
0101	95					0187	15		
0121	95					0190	50		
0125	90					0193	10		
0137	75					0196	10		
0139	50					0198	5		
0150	25					0201	5		
0154	20					0205	75		
0155	75					0208	75		
0156	40					0210	75		
0157	25					0213	50		
0160	25					0214	75		
0164	40					0218	25		
0166	50					0219	15		
0167	50					0220	50		
0168	20								
0172	10								
0175	70								
0176	90								
0183	60								
0186	85								
Moyenne..	54,5	.....	29,7	.....	16,8	.....	40	.....	27,7

de même que le taux d'attaque varie suivant les années et la variété.

B) Orges nues

Nous avons constaté fréquemment, chez les Orges nues, un grand nombre de grains paraissant mouchetés et dans lesquels l'affection, au lieu d'être localisée au scutelum, était généralisée sur l'ensemble du grain. On remarque que la teinte brune le couvre, parfois, entièrement alors que, dans certains cas, à l'inverse des Blés ou des Orges vêtues, elle est absente sur le germe, pendant que toutes les autres parties, surtout la face centrale, sont nettement colorées.

Voici ce que dit, à ce sujet, M. Foex, à qui nous avons soumis un échantillon de ces grains (N°231) : « Les grains d'orge ayant servi aux essais étaient entièrement bruns, couleur café, et il faut souligner que le brunissement des grains prenait naissance à l'extrémité supérieure qui, très souvent, était desséchée (cet aspect s'observait assez fréquemment à Versailles sur les Orges attaqués par *Helmunthosporium gramineum*) ». Toutefois, dans des essais de laboratoire, il n'a rien obtenu, « sauf dans deux cas, dit-il, où *des cultures bactériennes couleur blanc crème,* ont attiré son attention ».

La question reste encore obscure et réclame de nouvelles études.

B. — HEREDITE

Les constatations précédentes fournissent déjà quelques indications sur l'hérédité du mouchetage. Toutefois, pour plus de précision, nous avons entrepris, depuis 1921, des essais spéciaux dans le but de vérifier si cette affection était transmissible, ou non, par les semences. A cet effet, nous avons, dans le même terrain et dans des conditions identiques de culture, semé un même

nombre de grains des mêmes lignées pures, préalablement pesés, les uns mouchetés et les autres non, puis nous avons examiné attentivement la végétation et la récolte des descendants des deux lots.

En 1921-22, l'essai a été fait sur une variété de Blé tendre, le Kings'red. A la récolte, d'ailleurs très échaudée, on n'a trouvé que deux grains mouchetés.

En 1922-23 et en 1924, nous n'avons pas davantage trouvé de preuves d'hérédité du mouchetage, ainsi que le montre le tableau ci-après, qui donne le pourcentage de grains atteints, respectivement dans les lots provenant de semences mouchetées ou non.

TABLEAU N° 7

Variétés	% de grains mouchetés provenant de semences	
	mouchetées	normales
Blé dur N° 036	0	1
» » N° 0106	0	0
» » N° 235	0	0
» » N° 238	3	5
» » N° 248	1	0
» tendre N° 331	0	0
» » N° 345	0	0
» » N° 382	0	0

En 1924-25, on a obtenu les résultats indiqués au tableau 8, c'est-à-dire que l'importance du mouchetage a différé beaucoup d'une variété ou d'une espèce à l'autre ; on a relevé, en effet, un taux de 1 % pour les deux Blés durs 0232 et 248, 10 et 15 % dans une autre variété de la même espèce : N° 0164, et 50 % dans l'Orge.

Par ailleurs, les deux lots ont été atteints dans une proportion sensiblement égale, seul, le N° 0164 l'est un peu plus dans la descendance des lots mouchetés.

TABLEAU N° 8

Variétés	% de graines mouchetées provenant de semences	
	normales	mouchetées
Blé dur 0232	1	1
» » 248	1	1
» » 0164	15	10
Orge 147	50	50

En 1926, 1927 et 1928, nous n'avons pu trouver un seul grain atteint dans toute la récolte de la variété examinée, quelle que soit la nature de la semence.

En 1928-29, on ne relève guère que quelques grains atteints dans la récolte provenant des semences mouchetées du Blé tendre 382.

Dans le Blé dur N° 248, 2 % des grains sont mouchetés dans le semis des semences normales ; par contre, si les grains mouchetés de l'Orge marocaine 077 ne fournissent pas de grains malades, les semences normales en donnent une proportion d'environ 45 %. Il ne semble donc pas y avoir transmission nette de la maladie, et celle-ci ne paraît pas véritablement héréditaire, sauf peut-être chez l'Orge.

C. — REPARTITION DANS LA PLANTE ET LA VARIETE

Nous avons cherché comment les grains mouchetés étaient répartis *in situ*. Sont-ils ou non distribués arbitrairement dans les différents épillets et dans l'épi, dans les diverses inflorescences d'une même plante et dans les multiples individus d'une lignée ? Dans les diverses sortes d'une même variété cultivées dans des conditions semblables, nous avons constaté que, pour une même année de culture, le taux d'attaque était sensiblement le même, ainsi qu'en témoigne le tableau 9, qui résume les résultats observés pendant plusieurs années à Rabat. Il n'y a guère qu'une exception en 1926, pour le Blé dur N° 216 (Belicum), dont une sorte renferme 10 % de grains mouchetés, et une autre sorte : 2 % seulement (Tableau N° 9).

Espèces	1925		1926		1927		1928	
	N° des variétés	% du mouchetage	N° des variétés	% du mouchetage	N° des variétés	% du mouchetage	N° des variétés	% du mouchetage
Blés tendres étrangers..		3	386	qq. grains	702	3	49	10
		3		qq. grains				
	335	3		qq. grains			382	5
		3	116	1				
	382	15	374	5				
	392	3	H. Seh. 139	10				
	393	5	H. Seh. 145	10				
		5						
			H. Seh. 146	10				
	536	3	382	10				
			685	3				
			932	1				
			1000	2				
				5				
			1139	15				
Blés tendres marocains.			0512	3	0552	25		
Blés durs étrangers.....					216	3	494	25
							216	qq. grains
							248	qq. grains
Blés durs marocains....	031	5	079	1	046	10		
	043	qq. grains				15		
	0185	5	093	qq. grains	058	5		
		5			0122	25		
	0187	3			0139	10		
					0148	5		
					0153	2		
					0215	5		

TABLEAU N° 10

Répartition géographique du mouchetage en 1928

REGION DE RABAT

Lieu de culture	Variétés		Pourcentage
Rabat (Station de Sélection)	Blé tendre	382	5
	Blé dur	216	quelques grains
		248	quelques grains
	Orge marocaine	099	3
Tedders	Blé tendre	374	quelques grains
		382	25

REGION DU GHARB

Lieu de culture	Variétés		Pourcentage
Had Kourt.....	Blé dur	018	15
	Blé tendre	353	quelques grains
		382	15
		374	quelques grains
	Orge	5	50
		081	5
Kénitra	Blé tendre	393	5
Petitjean	Blé tendre	335	5

REGION DE MEKNES

Lieu de culture	Variétés		Pourcentage
Jardin d'essais de Meknès	Blé tendre	335	5
		339	quelques grains
		386	15
		1136	10
		1139	quelques grains
		1359	20
		1362	10
		581	25
		0622	quelques grains
	Blé dur	216	10
		223	5
		231	30
		248	60
		020	20
		046	5
	Orge marocaine	099	10
		077	20
		0163	25
		071	15
		0129	40

REGION DE MARRAKECH

Lieu de culture	Variétés		Pourcentage
Marrakech.	Blé tendre	386	quelques grains
Ferme expérimentale..	Blé tendre	284	quelques grains

REGION DE CASABLANCA

Lieu de culture	Variétés		Pourcentage
Ferme expérimentale..	Blé tendre	382	10
		386	10
	Blé dur	216	10
		250	15
Bou-Znika	Blé tendre	335	3

REGION DE TADLA

Lieu de culture	Variétés		Pourcentage
Beni-Mellal	Blé dur	018	10
	Blé tendre	382	5

REGION DE FEZ

Lieu de culture	Variétés		Pourcentage
Raz-el-Mâ	Blé tendre	374	quelques grains
		382	20
	Orge marocaine	077	15
Ferme expérimentale..	Blé tendre	335	15
		386	5

MAROC ORIENTAL

Lieu de culture	Variétés		Pourcentage
Berkane.	Blé tendre	397	quelques grains

REGION DES DOUKKALA

Lieu de culture	Variétés		Pourcentage
Mazagan	Blé tendre	397	5

On voit donc que, sauf quelques cas exceptionnels, les Blés sont généralement atteints dans des proportions sensiblement identiques, pour toutes les sortes d'une même variété, lorsque les conditions de culture sont les mêmes.

D. — REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Bien que nos renseignements à ce sujet soient insuffisamment nombreux et complets, nous pouvons dire que nous avons trouvé des grains mouchetés dans la plupart des régions du Maroc. En 1926, nous avons constaté l'affection surtout dans les régions de Meknès et de Rabat. En 1927, également, c'est dans ces deux contrées que, bien que peu abondante, on l'a rencontrée. En 1928, où les observations ont pu être généralisées et plus nombreuses, nous avons trouvé des grains mouchetés un peu dans toutes les parties du Maroc (tableau 10) ; toutefois, ils ont été plus fréquents encore dans les régions de Meknès, Rabat et le Gharb, puis à Fez ; ils sont plus rares dans le Sud et dans le Maroc Oriental. En 1929, nous avons eu la possibilité d'examiner plus de deux cents échantillons provenant des différentes régions du Maroc, se répartissant comme suit :

Rabat	57
Meknès	30
Gharb	7
Marrakech	39
Doukkala	11
Abda	5
Fez.	21
Oudjda	3
Casablanca	29
Tadla.	10
Ce qui donne au total.....	212

Nous avons constaté, comme en 1928, que le mouchetage s'observe généralement dans presque toutes les parties du Maroc, mais qu'il est cependant plus ou moins fréquent suivant les régions. C'est surtout dans celle de Meknès qu'il paraît le plus développé ; on voit, d'ailleurs, dans le tableau ci-dessous, que le taux d'attaque dépasse cette année 35 à 40 %, alors qu'il n'atteint que 25 % à Casablanca et à Fez, où il semble le plus répandu après Meknès (Tableau N° 11).

Outre un coefficient d'attaque très élevé, on trouve cette maladie sur environ 86 à 87 % des échantillons de la région de Meknès, tandis que le taux ne dépasse pas 66 % à Fez, où le coefficient d'attaque atteint une seule fois 25 % et reste ordinairement voisin de 5 % seulement. D'après le pourcentage des lots mouchetés, il semblerait que Marrakech soit, après Meknès et Fez, la région la plus favorable au développement du mouchetage. Toutefois, le taux d'attaque n'y atteint guère que 3 % dans une variété, 2 % dans 3 autres et 1 % dans trois autres. Les régions de Rabat et du Gharb sont peu différentes entre elles à cet égard ; dans l'une, on relève 42,1 %, dans l'autre 42,9 % d'échantillons atteints. Toutefois, le taux maximum d'attaque, qui est de 10 % à Rabat, tombe à quelques grains dans le Gharb. Par contre, dans les variétés provenant de Casablanca (et dont 41,3 % sont touchées) on relève des taux s'échelonnant de 10 à 15 et 25 % et dépassant, de ce fait, ceux des régions de Fez et du Gharb. Dans les régions d'Oudjda, des Doukkala et du Tadla, la présence du mouchetage ne se relève que dans 33,3 %, 27,2 % et 20 % des variétés, avec un taux ne dépassant pas 1 %. Nous n'avons pas trouvé de trace de moucheture en Abda.

En résumé, en tenant compte à la fois du nombre de variétés atteintes et du coefficient d'attaque, il semble possible de classer comme suit, par ordre de gravité croissante, chacune des régions : Abda, Tadla, Doukkala,

TABLEAU N° 11

Régions	Nombre d'échantillons examinés	Nombre d'échantillons indemnes	Nombre de lots mouchetés				% de lots mouchet.	Classement
			(quelques grains ou traces)	de 1 à 5 %	à 10 %	+ 10 %		
Rabat	57	33	8-qq. grains	4 à 1 % 2 à 2 %	1 à 10		42,1	5
Meknès	30	4	4-qq. grains 3-traces	2 à 1 % 2 à 2 % 3 à 3 % 4 à 5 %	4 à 10	1-15 1-20 1-35 1-40	86,7	1
Gharb	7	4	2-qq. grains 1-traces				42,9	4
Marrakech	39	20	10-qq. grains 2-traces	3 à 1 % 3 à 2 % 1 à 3 %			48,9	3
Doukkala	11	8	1-traces	2 à 1 %			27,2	8
Abda	5	5					0	10
Fez	21	7	2-qq. grains 2-traces	4 à 1 % 3 à 2 % 1 à 3 % 1 à 5 %		1-25	66,6	2
Oudjda	3	2		1 à 1 %			33,3	7
(Chaouia) Casablanca	29	17	2-qq. grains 1-traces	1 à 1 % 4 à 2 % 1 à 3 %	1 à 10	1-15 1-25	41,3	6
Tadla	10	8	1-traces 1-qq. grains				20	9

Oudjda, Gharb, Rabat, Marrakech, Fez, Casablanca et Meknès.

E. — INFLUENCE DU MOUCHETAGE SUR DIVERS CARACTERES AGRICOLES DES PLANTES

I. — *Poids des grains.* — *a) Blés.* — Il arrive fréquemment que dans les Blés — tendres au durs — les grains mouchetés pèsent plus que les grains normaux, et soient plus développés, ainsi que le montrent le tableau N° 12.

Cette règle, observée par la plupart des auteurs, est à peu près générale et a été vérifiée, en France, par M. Rosella qui a trouvé, dans des échantillons que nous lui avions fournis, les chiffres suivants :

100 grains sains.....	(d'aspect extérieur).		4 gr. 378
100 — malades ..	—	— .	5 gr. 230
100 — très malades	—	— .	5 gr. 276

Après dessication à l'étuve, la différence s'est maintenue en faveur des grains mouchetés.

Péglion et Lo Priore l'ont également constaté et ce dernier dit textuellement que « les grains mouchetés ont un poids constamment supérieur à celui des grains normaux » ; il avait trouvé, par des pesées comparatives, que 100 grains mouchetés pèsent, en moyenne, 5 gr. 911, alors que 100 grains non mouchetés pèsent, en moyenne, 5 gr. 418 seulement, soit une différence en moins de 0 gr. 492.

b) Orges. — On observe le même fait chez l'Orge, qui est généralement plus atteinte que le Blé; mais, toutefois, la règle est ici moins générale ; nous avons relevé, en effet, les poids portés au tableau 13.

TABLEAU N° 12

Année	Espèces et variétés	Poids de 100 grains	
		mouchetés	non mouchetés
1921-22....	Blé tendre Kings'red.....	6 gr. 32	5 gr. 65
1923-24....	» » 381.....	6 gr. 35	6 gr. 50
»	» » 345.....	5 gr. 75	3 gr. 75
»	» » 382.....	5 gr.	3 gr. 62
»	» dur 036.....	5 gr. 50	5 gr.
»	» » 0106.....	7 gr. 75	5 gr. 62
»	» » 235.....	6 gr. 30	6 gr. 22
»	» » 236.....	4 gr.	4 gr. 35
»	» » 248.....	5 gr. 80	5 gr. 23
1924-25....	» » 0232 (semence).....	6 gr. 60	5 gr. 40
»	» » 248 (semence)....	7 gr.	5 gr. 37
»	» » 1064 (semence).....	6 gr. 57	5 gr. 20
»	» » 0232 (récolte).....	8 gr. 06	8 gr. 33
»	» » 248 (récolte).....	5 gr. 55	6 gr. 60
»	» » 1064 (récolte).....	5 gr. 60	6 gr. 15
1925-26....	» » 0232.....	6 gr. 46	7 gr. 75
»	» » 248.....	6 gr.	5 gr. 55
»	» » 0164.....	6 gr. 20	5 gr. 95
»	Blé tendre 1009.....	6 gr. 30	5 gr. 10
1926-27....	Tuzelle barbue.....	2 gr. 10	2 gr. 20
»	Gironde	2 gr. 70	2 gr. 30
1927-28....	Gironde	5 gr. 90	6 gr. 20
1928	Blé dur Jejar de Valencia....	6 gr. 30	6 gr.
»	Blé tendre Mahon.....	7 gr. 40	6 gr. 70
1928-29....	Blé tendre Mahon.....	5 gr. 40	4 gr. 80
»	Blé dur.....	6 gr. 30	6 gr.

TABLEAU N° 13

Poids comparé des grains mouchetés ou non chez les orges, de 1923 à 1928

Année	Espèces et variétés	Poids de 100 grains	
		mouchetés	non mouchetés
1923-24....	Orge marocaine 077.....	6 gr. 10	5 gr. 60
»	» » 15.....	6 gr. 30	5 gr. 90
1924-25....	» 147 (semis	4 gr. 25	3 gr. 48
»	» 147 (récolte)	3 gr. 50	4 gr. 70
1925-26....	» marocaine 147.....	3 gr. 50	4 gr. 70
1928-29....	» » 077.....	6 gr. 10	5 gr. 60

Cependant, il arrive parfois que l'on trouve du mouchetage dans des grains échaudés, mais, d'après M. Foex, ceci peut être attribué à des attaques précoces ou à des contaminations du rachis, précédant celles du grain lui-même.

En dehors des essais spéciaux entrepris et suivis, chaque année, sur des plantes d'une même lignée pure, provenant de semences mouchetées ou non, et cultivées côte à côte, dans des conditions identiques, essais dont les résultats viennent d'être rapportés ci-dessus, des observations ont été faites, annuellement, sur les très nombreuses variétés des diverses espèces de *Triticum* cultivées à la Station de Rabat, ou provenant de différentes régions du Maroc, et elles ont pleinement confirmé la supériorité, en dimensions et en poids, des grains mouchetés sur les grains normaux.

II.— *Germination.*— Nous avons procédé, chaque année et depuis 1922, à des essais germinatifs de grains, mouchetés ou non, de mêmes lignées. On pouvait, en effet et à priori, étant donnée la localisation de l'affection sur l'embryon du grain, craindre que cet organe ne fut altéré et son développement compromis. Cependant, Péglion avait constaté que les semences atteintes germaient tout aussi bien que les autres (94 %, dans ses essais, contre 93 % pour les grains normaux). D'Ippolito, bien que n'ayant pas fait de recherches comparatives, a observé que la germination des semences mouchetées est régulière; la même conclusion découle des essais de Lo Priore. Peyronel a repris ces expériences et obtenu des résultats analogues, bien que, dans certains cas, il ait observé une légère infériorité des semences mouchetées (surtout lorsque les taches sont très accentuées) et un retard dans leur développement. Curzi a obtenu, de même, des germinations normales avec des grains atteints, mais, d'après lui, les grains d'apparence sains sont bien souvent attaqués par le mouchetage et, de ce fait, susceptibles d'être éprouvés comme les grains atteints lors de la mise en germi-

nation ; ce qui expliquerait pourquoi la faculté germinative est sensiblement la même dans les deux cas.

Toutefois, la plupart des auteurs américains (Weniger (1), Drechsler (2), Henry (3)) ont trouvé que la faculté germinative des grains mouchetés est diminuée et que, lorsqu'elle est normale, les plantules qu'ils donnent sont moins robustes.

Mlle Gaudineau, de la Station centrale de Pathologie végétale, nous a signalé également que la germination des grains de Blés mouchetés était anormale ; d'après ses observations, « la tigelle se développe d'abord sous le tégument, qu'elle perce ensuite. Les radicelles ont aussi un développement irrégulier, le taux de germination est d'ailleurs réduit de 1/3 en moyenne ».

M. Foex a également étudié l'effet de la moucheture sur la germination.

Nous effectuâmes aussi des essais de germination.

A. — *Essais sur sable.* — Ils ont porté sur les variétés suivantes :

Rt. 1927		Rt. 1928		Rt. 1929	
Blé tendre	0528	Blé tendre	382	Blé tendre	0622
» »	0567	» »	581	» »	284
» dur	0151	» dur	104	» dur	158
» »	104	» »	248	» »	0357

1) *Grains de la récolte* 1927 (*âgés de* 3 *ans*). — Après onze jours, nous avons obtenu un taux de germination

(1) Weniger W. : Pathological morphology of durum wheat grains affected with Black point (Abs) *Phytopathol.* 13. 1923.

(2) Dreschsler Ch. : Some graminicolous species d'*Helminthosporium* : *Journal of Agr. Research.* 24, 1923, p. 641-739.

(3) Henry A. W. : Some fungi causing black-point of wheat. (Abs.) *Phytopath.* 13, 1923, p. 49.

Root-rots of wheat. *Univ. of Minn. Ag. Exp. Sta. Thechn.* Bull. 22, 1924, 71 pp., 12 tav.

de 84 % dans les deux lots (moucheté et non), mais avec une énergie germinative légèrement plus faible, dans les grains normaux.

2) *Grains de la récolte 1928 (âgés de 2 ans).* — Les tigelles apparaissent dès le septième jour, dans tous les lots, sauf dans celui des grains normaux du Blé tendre N° 581.

Dans l'ensemble, la faculté germinative est plus grande chez les grains normaux : on a obtenu, en effet :

Grains mouchetés		Grains normaux
Blé tendre N° 382	84 %	88 %
» » N° 581	60 %	52 %
» dur N° 104	96 %	100 %
» » N° 248	52 %	68 %

L'énergie germinative est également un peu meilleure dans les grains normaux que dans les grains mouchetés, sauf, toutefois, pour le Blé tendre 581.

3) *Grains de la récolte 1929 (grains de l'année).* — Avec les grains de la récolte 1929, nous avons obtenu les chiffres suivants :

Grains mouchetés	Grains normaux	Observations
Blé tend. 284- 96 %	100 %	(0622 mouchetés) 1 grain moisi = la moisissure ne provient pas du mouchetage
» » 0622- 96 %	96 %	
» dur 158- 99 %	100 %	
» » 0357-100 %	100 %	

La germination, assez régulière dans tous les lots, s'est terminée dès le septième jour, et est pratiquement la même chez les semences malades ou saines, bien que légèrement meilleure pour les grains normaux.

Le mouchetage serait donc à peu près sans effet sur la valeur des grains de l'année, mais il diminuerait un peu celle des semences plus âgées ; toutefois, cette influence ne serait ni profonde, ni générale.

B. — *Essais germinatifs sur buvard.* — Les essais germinatifs sur buvard ont été effectués par comparaison et afin de suivre plus facilement le développement des germes ; ils l'ont été avec deux Blés tendres de la récolte 1929 (N° 284 et 1136) et un Blé tendre de la récolte 1928 (N° 581).

Les germes apparaissent dès le troisième jour dans les deux premiers, le quatrième jour dans le troisième.

La faculté germinative a été pour chacun d'eux :

Blé tendre 284 : 100 % dans les deux lots, moucheté et non, en six jours pour les mouchetés, en cinq jours pour les normaux.

» » 1136 : 100 % en cinq jours pour les mouchetés, 96 % en cinq jours pour les normaux.

» » 581 : 88 % en dix jours pour les mouchetés, 96 % en dix jours pour les normaux.

On a remarqué, en outre, dès le quatrième jour, dans le Blé tendre N° 284, une énergie germinative plus faible chez les grains mouchetés, dans lesquels les plantules atteignent une longueur moyenne de 6 $^{m}/_{m}$ le sixième jour et 12 $^{m}/_{m}$ 5 chez les grains normaux ; le huitième jour, la moisissure envahit trois grains mouchetés, chez lesquels la germination est arrêtée, deux autres grains présentent des traces de moucheture sur les plantules elles-mêmes, tandis que les grains sains se développent normalement. Le onzième jour la moisissure envahit presque complètement les grains mouchetés.

Dans le Blé tendre 1136, les observations suivantes ont pu être faites :

Deuxième jour : pas de différence dans les deux lots ;

Troisième jour : les grains mouchetés paraissent très légèrement plus avancés que les normaux ;

Cinquième jour : tous les grains mouchetés sont germés, dans l'un, le germe se développe sous le tégument et le perce vers le milieu de la face dorsale.

96 % des grains normaux sont germés, cinq d'entre eux ont le germe qui se développe sous le tégument avant de le percer, soit sur la face dorsale, soit à l'autre extrémité du grain. Pas de différence sensible entre l'énergie germinative des deux lots. Dans le Blé tendre 581, on remarque, comme dans le 284, une énergie germinative légèrement plus grande dans les grains normaux. La tigelle se développe sous le tégument dans douze grains du lot moucheté et dans treize grains du lot normal.

En résumé, des essais effectués sur buvard et suivis jour par jour dès la mise en germination, il ressort que la moucheture ne réduit pas la faculté germinative mais que, dans certains cas, elle possède une action déprimante sur les jeunes plantes. Quant au développement de la tigelle sous le tégument, il ne semble pas dû au mouchetage puisque, dans les grains du N° 581 (1928), on compte douze grains présentant ce caractère dans le lot moucheté et treize dans le lot normal ; d'autre part, on en compte cinq chez les grains normaux du N° 1136, pour un chez les grains mouchetés de cette même variété.

Le fait, en apparence paradoxal, de la bonne germination des grains mouchetés, peut s'expliquer par ce que, seuls, les tissus péricarpiques, les cellules superficielles et extérieures, sont réellement altérées sur une profondeur plus ou moins grande, alors que l'embryon lui-même n'est pas atteint et conserve des tissus absolument sains ; c'est ce qui résulte des recherches de tous les auteurs italiens.

III. — *Productivité.* — Des semis comparés de grains, mouchetés ou non, appartenant à diverses variétés, ont été effectués, comme il a été dit, pendant plusieurs années

et pour juger de la production relative des uns et des autres ; nous donnons ci-dessous les résultats obtenus avec les deux lots, en 1923-24.

TABLEAU N° 14

Variétés	Poids de 100 grains ordinaires provenant de :		Poids moyen de l'épi provenant de :	
	Semences mouchetées	Semences non mouchetées	Semences mouchetées	Semences normales
Blé dur 036	3 gr. 67	3 gr. 75	2 gr. 57	3 gr.
» » 0106	3 gr. 87	4 gr. 06	2 gr. 50	2 gr. 20
» » 235	3 gr. 85	3 gr. 60	2 gr. 75	2 gr. 81
» » 238	3 gr. 42	4 gr. 96	2 gr. 44	3 gr.
» » 248	3 gr. 25	3 gr. 99	2 gr. 43	2 gr. 68
Blés tendres				
Collège éclipse ...	3 gr. 54	3 gr. 63	2 gr. 66	3 gr.
Rajah	3 gr. 83	3 gr. 75	2 gr. 75	2 gr. 52
Mahon	3 gr. 81	3 gr. 62	1 gr. 50	1 gr. 67
Moyennes...	3 gr. 65	3 gr. 92	2 gr. 45	2 gr. 61

Dans l'ensemble, le poids moyen de l'épi est plus élevé dans la descendance des semences normales, alors qu'on observe le phénomène inverse pour le poids de 100 grains chez les Blés tendres, celui des Blés durs suivant les variations de poids des inflorescences. Toutefois, les résultats sont peu nets et diffèrent avec les variétés considérées.

En 1924-25, on a obtenu les résultats suivants :

TABLEAU N° 15

Variété	Nature de la semence	Date de maturité	Poids moyen de l'épi	Nombre moyen de grains par épi	Mouchetage %	Valeur des grains et observations	Poids spécifique
Blé dur 0232...	mouchetée	7/6	3 gr. 97	40	1	grains mélangés	82 k. 50
	non mouchetée..	10/6	3 gr. 72	33	1	qq. grains cariés	81 k.
Jéjar deValencia 248	mouchetée	28/5	4 gr. 83	53	1	très bons	83 k. 50
	non mouchetée..	28/5	4 gr. 06	43	1	très bons	83 k. 50
Jéjar deValencia 0164	mouchetée	28/5	3 gr. 87	36	15	bons	83 k. 50
	non mouchetée..	28/5	3 gr. 64	33	10	bons	83 k. 50
Orge 147.....	mouchetée	28/5	2 gr. 16	42	50	bons	77 k
	non mouchetée..	28/5	2 gr. 55	49	50	bons	76 k.

Contrairement aux observations précédentes, le poids moyen des épis est plus élevé — pour le Blé — dans la descendance des grains mouchetés, le nombre de grains par épi est également plus grand dans ce lot que dans celui qui est issu de semences normales. Quant au poids spécifique, il est généralement identique dans les deux groupes, toutefois, il est un peu plus fort dans la récolte provenant de grains atteints, pour le Blé dur 0232 et l'Orge (82 k. 5 et 77 k. au lieu de 76).

Le poids de 100 grains — mouchetés ou non — issus des deux catégories de semences, varie dans un sens ou dans l'autre, selon les Blés examinés ; identique pour la variété de Blé dur 248, il est plus élevé pour le N° 0164, et plus faible pour le 0232 ; mais, là encore, les grains mouchetés de la récolte sont plus lourds que les normaux, ainsi qu'on l'avait constaté pour la semence.

D'après D'Ippolito, les graines les plus fortement mouchetées sont toujours, et non seulement, les mieux nourries, mais les épis les plus beaux et les plus gros sont également ceux qui en contiennent le plus, tandis que les inflorescences chétives et peu développées ne renferment que des petits grains, et pour ainsi dire jamais de grains mouchetés.

En 1927-28, le Blé tendre Gironde, seul étudié spécialement, a donné à la récolte :

	provenant de semences normales	mouchetées
comme poids moyen de l'épi.....	3 g. 27	3 g. 20
» » » de 100 grains.	0 g. 50	1 g. 00

mais, en raison de l'intensité de l'échaudage, qui atteint 95 et 100 % des grains, avec un coefficient de 3 et même de 5 (maximum), ces chiffres n'ont qu'une valeur très relative et l'on ne peut guère en tirer de conclusions valables.

En 1928-29, l'essai a porté sur un Blé tendre semé à des dates différentes, sur un Blé dur et sur une Orge marocaine, sensibles au mouchetage.

Les résultats obtenus sont groupés dans le tableau suivant.

E. Miège : **Le Mouchetage des grains de Blé.**

TABLEAU N° 16

Variété	Nature de la semence	Date de la maturité	Poids moyen de l'épi	Poids de 100 grains	Observations
B T N° 382 tendre (1° semis le 21-1-29)	gr. mouchetés..	1/7	1.90	3.00	Plus avancé que grains normaux le 27-4-29.
	gr. normaux....	1/7	1.84	1.40	
Mahon					
B T N° 382 tendre (2° semis le 6-2-29)	gr. mouchetés..	6/7	1.75	3.50	Plus vigoureux que grains mouchetés le 27-4-29.
	gr. normaux....	6/7	1.20	2.40	Très versé le 25-5 (charbon le 5-5).
Mahon					
B T N° 387 tendre (3° semis le 18-2-29)	gr. mouchetés..	10/7	0.75	3.60	
	gr. normaux....	10/7	1.00	2.50	
Mahon					
Jejar de Valencia B D N° 248 ...	gr. mouchetés..	15/7	2.11	4.80	Plus vigoureux que lot moucheté le 27-4-29.
	gr. normaux....	15/7	2.41	5.40	
Orge marocaine N° 077	gr. mouchetés..	25/6	1.88	5.60	Attaqué par une larve n'est pas comparable à lot des grains normaux le 27-4-29.
	gr. normaux....	25/6	1.97	6.00	

TABLEAU N° 17

	1927		1928		1929	
	Blés durs	Blés tendres	Blés durs	Blés tendres	Blés durs	Blés tendres
Nombre de variétés examinées.....	172	168	167	150	155	145
Durée extrême de végétation des Blés examinés	194 jours 172 184 jours	200 jours 170 192 jours	215 jours 181 206 jours	220 jours 170 212 jours	209 jours 173 199 jours	217 jours 153 196 jours
Extrême des Blés mouchetés.....	316	467	341	492	250	411
Nombre de variétés mouchetées.....	32	19	46	52	16	61
Nombre de var. non mouchetées ayant plus que l'extrême supérieur des Blés mouchetés	23	45	4	12	25 (1)	150
Nombre de var. non mouchetées ayant moins que l'extrême inférieur des Blés mouchetés	0	26	24	25	1	5
Nombre de var. non mouchetées ayant les mêmes durées de végétation que les variétés mouchetées.....	261	397	267	403	208	195

(1) dont 21 ayant 200 et 201 jours et, par conséquent, sensiblement la même précocité que les blés mouchetés.

Le poids moyen des épis dans les *Blés tendres 382* a été plus faible dans les semis de grains non mouchetés des deux premiers semis, il est, au contraire, plus élevé dans ce même lot du troisième semis.

Dans le Blé dur 248, le poids moyen des épis est supérieur dans le semis des grains normaux. Il en est de même pour l'Orge marocaine 077.

Le poids de 100 grains dans le Blé tendre 382 a été nettement inférieur chez les grains normaux à celui des grains mouchetés, et pour les trois semis.

L'inverse se présente chez le Blé dur, où les grains les plus lourds sont donnés par le lot normal.

Orge marocaine 077. — De même que le Blé dur, l'Orge donne un poids de grains plus faible dans la récolte provenant des semences mouchetées.

Ainsi que nous l'avions remarqué les années précédentes, les résultats varient avec l'espèce considérée, ce sont les grains mouchetés pour les Blés tendres, et les grains normaux pour les Blés durs, qui donnent les meilleurs résultats.

IV. — *Hauteur moyenne des tiges.* — En 1929, pas plus que les autres années d'ailleurs, nous n'avons remarqué de différences notables dans la hauteur des tiges des deux lots. Dans le Blé tendre 382, la paille est exactement de la même longueur pour les deux premiers semis, plus grande dans le semis de grains normaux du troisième (1 m. 30 au lieu de 1 m. 25). Dans le Blé dur, le semis des grains mouchetés donne des plantes plus hautes que celle du semis de grains normaux. Par contre, dans l'Orge marocaine, les tiges les plus courtes sont fournies par les semences mouchetées.

Le mouchetage ne paraît donc pas intervenir dans la hauteur des tiges de la récolte.

V. — *Précocité.* — Si on se reporte aux tableaux N°s 15 et 16, on remarque que la date de maturité et, par suite, la précocité, ne sont nullement affectées par le mouchetage. Nous avons recherché, d'autre part, si les variétés

TABLEAU N° 18

Relations entre le mouchetage et quelques caractères agricoles des Blés durs

Numéro des variétés mouchetées	Mouchetage %	Durée de végétation			Note de Rouille	Note de verse (coefficient/ intensité)
		du semis à l'épiaison	de l'épiaison à maturité	totale		
104	50	157	24	181	0	0
109	25	154	34	188	quelques tiges	tendance
163	2	151	35	186	1	0
195	5	150	39	189	3	3/3
469	10	149	44	193	1	0
476	10	145	39	184	quelques tiges	0
488		155	34	189	quelques tiges	0
489	5	157	31	188	quelques tiges	0
496	3	157	27	194	1	0
498	5	157	32	189	1	0
216	10	136	51	187	quelques tiges	4/3
272	5	136	47	183	quelques tiges	0
630	20	155	39	194	quelques tiges	0
637	4	149	41	190	2	tendance
716	25	145	42	187	quelques tiges	0
717	10	141	47	188	quelques tiges	0
724	15	150	39	189	quelques tiges	0
774	10	152	41	193	quelques tiges	2/4
838	3	155	30	185	quelques tiges	0

842	30	155	28	183	quelques tiges	0
878	3	150	35	185	2	1/1
880	15	155	32	187	1	3/2
897	10	153	35	188	quelques tiges	0
898	15	143	46	189	quelques tiges	3/3
900	30	143	59	202	2	0
908	20	106	79	185	1	3/2
960	10	134	45	189	quelques tiges	0
958	3	137	53	190	quelques tiges	0
967	40	140	50	190	quelques tiges	0
1040	40	129	58	187	1	2/1
1053	15	134	62	196	quelques tiges	0
1078	15	129	56	185	quelques tiges	3/3
1085	15	120	65	185	quelques tiges	3/2
1092	5	129	57	186	2	3/1
1096	50	134	55	189	1	0
1157	30	134	72	206	3	0
1158	25	137	58	195	quelques tiges	0
1274	75	136	52	188	quelques tiges	0
1284	25	152	48	200	2	0
1301	50	150	51	201	quelques tiges	0
1312	75	142	54	196	quelques tiges	0
1340	15	131	55	186	quelques tiges	2/4
1339	15	137	52	189	4	0
1389	50	144	52	196	2	tendance
1230	15	131	51	182	quelques tiges	0
1256	10	124	68	192	quelques tiges	tendance

TABLEAU N° 19

Relations entre le mouchetage et quelques caractères agricoles des Blés tendres

Numéro des variétés mouchetées	Mouchetage %	Durée de végétation			Note de verse (coefficient/ intensité)	Note de Rouille
		du semis à l'épiaison	de l'épiaison à maturité	totale		
174	5	124	73	197	0	2
345	2	132	65	194	0	3
359	3	109	74	183	2/1	2
372	3	123	66	189	0	quelques tiges
374	1	161	32	189	0	1
426	2	106	73	179	0	1
462	50	120	74	194	0	3
621	3	132	57	199	0	2
682	5	153	48	201	0	2
736	3	132	69	201	0	1
765	10	140	59	199	0	2
779	5	146	57	203	0	4
784	5	132	59	191	4/3	quelques tiges
905	15	133	60	193	0	0
920	15	160	36	196	0	2
923	3	105	88	193	1/2	3
935	5	132	54	96	0	quelques tiges
943	2	122	66	188	0	quelques tiges
936	5	101	80	181	0	1
973	3	113	80	193	0	4
978	50	116	79	195	1/1	4

989	2	113	64	177	4/1	3
993	5	122	68	190	0	quelques tiges
994	15	115	74	189	0	quelques tiges
1000	1	113	79	192	0	quelques tiges
1005	10	113	78	191	4/1	quelques tiges
1008	5	125	67	192	0	1
1135	2	135	61	196	1/1	quelques tiges
1140	2	135	59	194	1/1	quelques tiges
1166	10	124	58	182	1/1	1
1168	10	118	73	191	1/1	quelques tiges
1173	15	104	87	191	4/1	2
1174	10	94	85	179	3/1	2
1175	5	94	88	182	2/1	2
1176	2	108	104	212	tendance	4
1184	2	123	72	195	1/1	2
1191	3	110	84	182	0	3
846	20	108	68	192	1/1	1
859	1	108	59	176	5/1	1
866	3	131	63	190	2/3	2
870	2	115	57	178	0	3
875	5	146	57	203	0	3
1218	10	136	55	191	0	4
1223	50	128	51	179	3/2	1
1233	10	107	73	180	2/3	2
1234	1	109	71	180	2/1	1
1330	10	130	61	191	0	2
1337	3	99	84	193	0	2
1364	2	130	60	190	0	quelques tiges
1366	2	104	85	189	0	quelques tiges

mouchetées étaient plus ou moins précoces. L'examen des tableaux (17, 18 et 19), dans lesquels sont groupés les caractères des Blés tendres et durs, mouchetés, de 1928, montre, tout d'abord, que les variétés mouchetées n'ont généralement qu'une précocité moyenne. En effet, pas une d'entre elles ne se trouve parmi les plus précoces, ni les plus tardives.

Il ne paraît pas y avoir non plus de relations entre le mouchetage et les durées partielles de végétation. En considérant la première période, qui va du semis à l'épiaison, on trouve sensiblement les mêmes résultats que pour la durée totale. Quant à la seconde phase, qui paraît être celle pendant laquelle se produit le mouchetage, il existe parfois, surtout chez les Blés tendres, un trop grand écart entre les types ayant la plus courte ou la plus longue durée végétative (un à deux mois suivant les années) pour qu'il soit possible de déterminer la présence d'une relation entre le mouchetage et ce caractère, d'autant plus que la majorité des Blés non mouchetés possède des durées végétatives semblables.

TABLEAU des durées extrêmes de la seconde phase de végétation

	1927	1928	1929
Blés durs.....	36-62 jours	24-79 jours	45-71 jours
» tendres..	45-75 »	32-88 »	27-83 »

VI. — *Caractères biométriques.* — Nous avons déterminé, dans la descendance des semences, mouchetées ou non, la longueur des épis, le nombre des épillets et la compacité, et nous avons tracé la courbe biométrique de ces caractères, dont les valeurs sont les suivantes (Tableau N° 20).

Comme on le voit, il y a peu de différence entre les caractères des épis des deux lots ; toutefois, ceux qui

TABLEAU N° 20

Variétés	Nature des semences	Longueur des épis		Nombre des épillets		Compacité	
		Sommet	Amplitude	Sommet	Amplitude	Sommet	Amplitude
Blé dur marocain 0231	mouchetées.	7	4-10	22	15-26	25	21-32
	non mouchetées..	9	5-12	23	15-27	27	22-32
Blé dur 248.....	mouchetées.	12	7-17	30	20-33	23	16-29
	non mouchetées..	11	8-16	29	23-33	24	20-29
Blé dur marocain 0164	mouchetées.	10	6-12	25	18-27	25	22-30
	non mouchetées..	9	6-11	23	18-25	26	22-31
Orge 147.....	mouchetées.	8	6-11	29	23-37	39	32-34
	non mouchetées..	8	6-11	25	23- 7	38	32-43

TABLEAU N° 21

Variétés	Nature des semences	Longueur des épis		Nombre des épillets		Compacité		Observations
		Sommet	Amplitude	Sommet	Amplitude	Sommet	Amplitude	
Tuzelle barbue.	mouchetées. ..	11	6-14	21	15-23	19	16-26	Quoique peu nombreuses, ces données semblent démontrer que le mouchetage n'a pas d'influence sur les caractères biométriques des épis et de leur descendance.
	non mouchetées	12	7-15	21	14-24	18	16-23	
Gironde	mouchetées. ..	13	10-18	21-23	15-25	16	13-18	
	non mouchetées	15-17	9-19	22	16-27	15	13-19	

proviennent des semences mouchetées auraient plutôt tendance à être un peu plus longs et moins compacts.

En 1926-27, les résultats ont été quelque peu dissemblables. Ce sont pour les deux variétés de Blé tendre étudiées (Tuzelle barbue et Gironde), les épis provenant des semences mouchetées qui ont accusé une longueur plus faible et une compacité légèrement plus forte (Tableau N° 21).

VII. — *Echaudage et mitadinage.* — Le mouchetage ne paraît pas avoir non plus de rapport bien marqué avec l'échaudage et le mitadinage. En effet des observations répétées chaque année sur les récoltes des deux lots (mouchetés ou non), il ressort que le pourcentage et le coefficient d'échaudage sont sensiblement égaux chez les Blés tendres et que, s'ils sont souvent plus élevés dans les lots mouchetés des Blés durs marocains, ils sont, au contraire, plus faibles dans le même lot des Blés durs étrangers. Il en est de même pour le mitadinage, ainsi que le montrent le tableau 22, correspondant à l'année 1923-24.

En 1927, nous n'avons pas observé de différence sensible, par rapport à l'échaudage et au mitadinage, dans la descendance des deux lots comme le montre le tableau 23.

En 1928, nous n'avons examiné que le Blé de Gironde, sur lequel nous avons relevé 95 % d'échaudage, avec le coefficient 3, pour les grains normaux et 100 % avec le coefficient 5 pour les mouchetés ; pas de différence dans le mitadinage.

En 1929, nous avons obtenu les résultats consignés au tableau 24.

TABLEAU N° 22

Variétés	ECHAUDAGE				MITADINAGE			
	Semences mouchetées		Semences normales		Semences mouchetées		Semences normales	
	Coeffic.	%	Coeffic.	%	Coeffic.	%	Coeffic.	%
Blé dur marocain 036.....	5	95	15	90	0	0	0,5	1
» » » » 0106.....	2	95	2	95	2	3	2	3
» » étrangers 235.....	0,5	95	0,5	95	0	0	0	0
» » » 238.....	0,5	90	2	95	0,2	1	0	0
» » » 248.....	0,5	80	0,5	90	2	2	2	9
Blés tendres : Anvil N° 331.....	5	98	4	98	1	95	1	90
Rajah N° 345.....	2	95	1,5	98	1	90	1	95
Mahon N° 382.....	1	90	1	90	2	95	1	95

TABLEAU N° 23

Variétés	Nature de la semence	A LA RECOLTE			
		Echaudage		Mitadinage	
		Coefficient	%	Coefficient	%
Tuzelle barbue.....	grains normaux.....	1	15	3,5	100
	grains mouchetés.....	1	15	4	90
Gironde	grains normaux.....	1,5	95	1	10
	grains mouchetés.....	1,5	95	1,5	15

TABLEAU N° 24

Variétés	Nature de la semence	QUALITE DES GRAINS					Observations
		Echaudage		Mitadinage		Mouchetage	
		Coeffic. (0 à 5)	%	Coeffic. (0 à 5)	%	%	
Bt 382 Tendre Mahon 1er semis 20-1-29	grains mouchetés.	2,5	95	2	95	0	
	grains normaux..	2,5	90	2	95	0	
Bt 382 Tendre Mahon- 2e semis 6-2-29	grains mouchetés.	2,5	90	2	95	quelques grains	(1 ou 2 grains mouchetés sur 300 environ).
	grains normaux..	2,5	95	2,5	100	0	
Bt 382 Tendre Mahon 3e semis 18-2-29	grains mouchetés.	1,5	85	2,5	90	0	
	grains normaux..	3	75	2,5	90	0	
Jéjar de Valencia.	grains mouchetés.	2	50	1	qq. grains	0	
	grains normaux..	1	60	0	0	2	
Orge marocaine.	grains mouchetés.	.....	.....	.....	.....	0	
	grains normaux..	.....	.....	.....	.....	45	

a) Echaudage. — En ce qui concerne le coefficient, on remarque pour le Blé tendre 382, que, pour les deux premiers semis, l'échaudage est le même dans les deux lots ; pour le troisième semis, les grains provenant des semences mouchetées montrent une résistance deux fois plus grande que ceux provenant des grains normaux. L'inverse se produit chez le Blé dur 248 où les grains issus de semences normales sont moins atteintes par l'échaudage.

Quant au taux d'attaque, il est relativement peu variable d'un lot à l'autre et, suivant le semis, il est tantôt plus faible, tantôt plus élevé.

Blé tendre 382 plus faible dans le lot des grains normaux des 1er et 3e semis.

Blé tendre 382 plus faible dans le lot de grains mouchetés du 2e semis.

Blé dur 248 plus faible dans le lot de grains mouchetés.

b) Mitadinage. — Dans le Blé tendre, le lot issu de grains normaux, et pour le deuxième semis seulement, montre une plus faible résistance au mitadinage ; mais la différence entre les deux lots, aussi bien au point de vue du coefficient que du pourcentage, est très peu marquée.

Dans le Blé dur, on n'observe que quelques grains relativement plus atteints dans la récolte des grains mouchetés.

Il n'y a donc pas d'influence marquée du mouchetage sur la qualité des grains récoltés.

VIII. — *Rouille et verse.* — On voit, dans les tableaux 18 et 19, que, parmi les variétés mouchetées, on trouve, à la fois, des types résistants ou non à la rouille et à la verse.

Résumé des caractères agricoles. — Nous n'avons pu noter, parmi les divers caractères agricoles envisagés : hauteur des tiges, tallage moyen, dimensions et couleur des feuilles, durée de végétation, etc..., aucune différen-

TABLEAU

Importance du mouchetage suivant

Années de culture	Quantité d'eau tombée (de novembre à juin inclus) en m/m	Blés tendres étrangers			Blés tendres marocains		
		% de var. mouchetées	Mouchetage		% de var. mouchetées	Mouchetage	
			Moyenne %	Amplitude %		Moyenne %	Amplitude %
1924-25.....	416,75	1,2	15	5-50	0	0	0
1925-26.....	334,50	2,7	8,1	2-20	1,1	5	5
1926-27.....	552,25	3,7	11,7	3-30	3,1	12,5	5-25
1927-28.....	722,25	7,2	8,5	1-50	6,8	3,8	1-25
1928-29.....	419,20	9,1	11,1	1-75	8,5	4,7	1-10

N° 25

les années et la pluviométrie

Blés durs étrangers			Blés durs marocains			Orges étrangères			Orges marocaines		
% de var. mouchetées	Mouchetage		% de var. mouchetées	Mouchetage		% de var. mouchetées	Mouchetage		% de var. mouchetées	Mouchetage	
	Moyenne %	Amplitude %		Moyenne %	Amplitude %		Moyenne %	Amplitude %		Moyenne %	Amplitude %
3,2	12,3	5-30	7,2	11,6	5-60	22,6	40,7	15-95	47,4	54,5	10-95
8,9	14,4	2-75	6,8	10,8	2-25	14,6	19	2-60	24,6	29,7	5-60
9,9	22,5	5-60	2,5	46,6	10-70	13,4	27,5	3-75	17,5	16,8	3-40
10,2	21,1	2-75	9,7	19,5	1-75	11,1	60,8	5-95	37,7	40	5-95
7,7	11.8	1-60	14,7	5.3	1-25	23	31,2	1-90	27,2	27,7	5-85

ce notable et constante (et dépassant le coefficient d'erreur probable) dans la descendance des semences mouchetées ou non. Le développement des plantes est exactement le même, et il est impossible de distinguer les deux groupes cultivés côte à côte.

Toutefois, les observations faites en 1928-29, trois mois environ après le semis, montrent que la descendance des grains mouchetés du Blé tendre 382 paraît plus avancée que celle des grains normaux, dans le premier semis, mais, au contraire, dans le deuxième semis, on remarque une plus grande vigueur de la descendance des semences normales. Il en est de même pour le Blé dur, dont le semis provenant de grains normaux a le plus bel aspect.

Il en est de même pour ce qui concerne la résistance aux accidents et maladies, verse et rouille en particulier.

Ce fait a déjà été signalé, du reste, par D'IPPOLITO, qui a suivi le développement complet, jusqu'à la maturité, de plantes provenant de semences mouchetées et qui n'a jamais découvert, dans aucun cas et quel que soit l'âge des végétaux, la présence d'aucun organisme végétal cryptogamique.

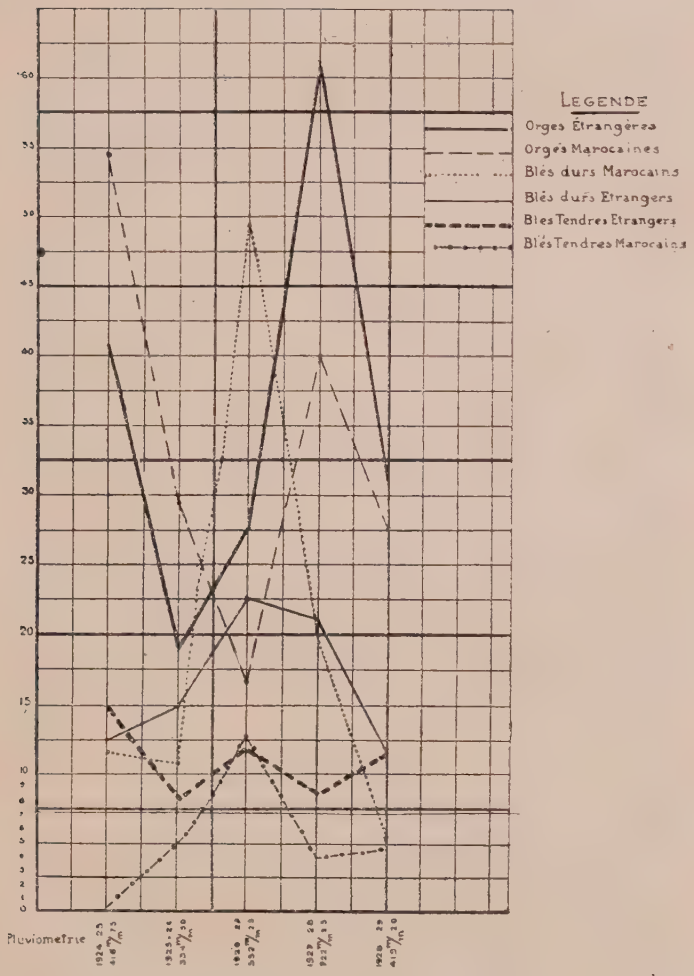
F. — RELATIONS ENTRE LE MOUCHETAGE ET LA PLUVIOMETRIE

Ainsi que nous l'avons vu dans un chapitre précédent, le mouchetage se développe plus abondamment certaines années et dans certaines régions que dans d'autres.

Ceci nous a amené à rechercher si l'humidité ne serait pas une des conditions favorables à cette affection.

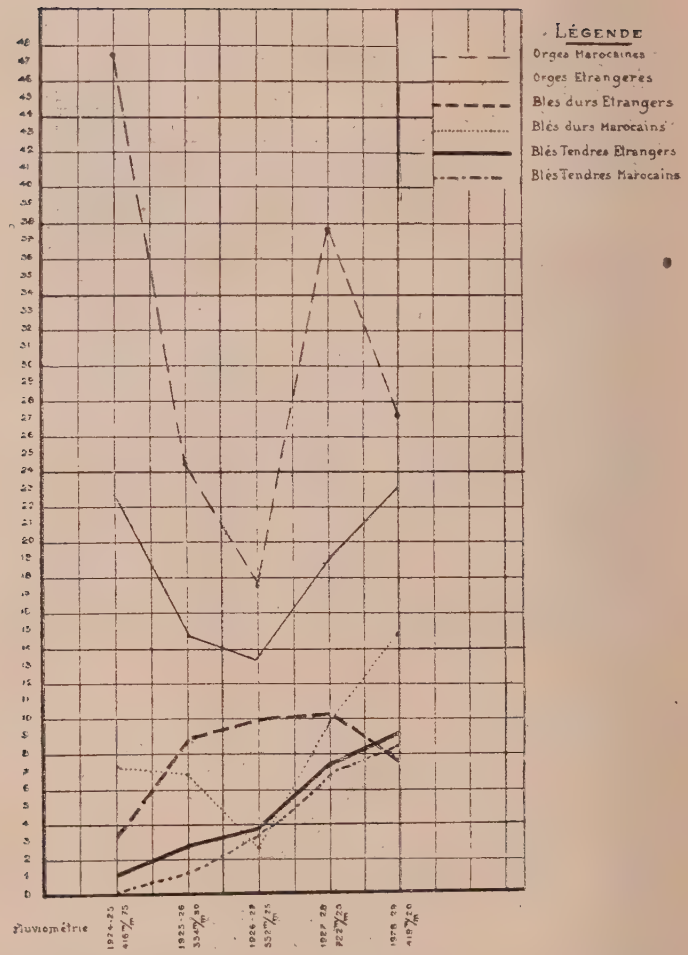
Dans le tableau 25 sont réunis, par année de culture et pour chacune des céréales envisagées :

1° la quantité d'eau tombée depuis le semis jusqu'à la récolte ;



2° le pourcentage de variétés atteintes ;
3° la moyenne du taux d'attaque ;
4° l'amplitude du taux d'attaque.

On remarque, tout d'abord, que c'est en 1927-28 que les pluies ont été les plus abondantes (il est tombé en effet, 722 $^{m}/_{m}$ d'eau), tandis qu'en 1926-27 il était tombé



552 $^{m}/_{m}$ 25 et que les années 1924-25 et 1928-29 reçoivent chacune, une quantité d'eau peu différente, 416 $^{m}/_{m}$ 75 et 419 $^{m}/_{m}$ 20 ; enfin, en 1925-26, année relativement sèche, on n'a enregistré que 334 $^{m}/_{m}$ 50 de précipitations.

Il ne paraît pas y avoir de relation entre la pluviométrie et le développement du mouchetage.

Les graphiques N° 1 et 2 montrent, encore mieux que le tableau 25, que la fréquence du mouchetage est très

variable suivant les années et l'espèce considérée et que la pluviométrie ne paraît pas jouer de rôle important.

I. — *Nombre % de variétés atteintes.* — C'est ainsi, par exemple (graphique N° 1) :

1° que dans les Blés tendres, importés ou locaux, la moucheture suit une courbe nettement ascendante de 1925 à 1929, quelle que soit la quantité d'eau tombée ;

2° que chez les Blés durs, les courbes se contrarient. Le nombre des variétés étrangères atteintes augmente jusqu'en 1928, où il atteint son maximum, et diminue ensuite assez fortement en 1929, alors que le pourcentage des variétés étrangères attaquées est bien plus faible en 1927, mais augmente dans d'assez grandes proportions en 1928, puis en 1929, où il est le plus élevé.

3° que chez les Orges, qui sont beaucoup plus atteintes dans l'ensemble, que les Blés durs ou tendres, il n'y a pas davantage de relation entre la pluviométrie et l'intensité du mouchetage. Le taux le plus élevé pour les Orges étrangères est noté en 1929, puis en 1925 et, pour les marocaines, en 1925, puis en 1928, le pourcentage le plus faible était toutefois observé en 1927, pour les deux catégories.

II. — *Moyenne % de grains mouchetés.* — 1. *Blés tendres.* — *a*) *étrangers.* — Le taux moyen le plus élevé est noté en 1925, mais la courbe est très irrégulière et aucunement en relation avec la quantité d'eau tombée.

b) *marocains.* — La ligne régulièrement ascendante jusqu'en 1926, où elle atteint son sommet, correspond à une précipitation de 552 $^{m}/_{m}$ 25 d'eau, alors qu'elle redescend en 1927, année des plus fortes pluies.

2. *Blés durs (étrangers et marocains).* — Malgré des différences parfois très considérables entre eux, les Blés durs ont sensiblement la même courbe, qui atteint son maximum en 1926 et son minimum en 1929.

3. *Orges.* — Comme pour les Blés durs, les Orges marocaines ou étrangères varient assez peu au point de vue du taux des grains atteints qui, très élevé en 1925, diminue fortement en 1926, tandis qu'il augmente ultérieurement dans les Orges étrangères, il continue à diminuer en 1927 dans les Orges du pays ; il augmente dans les deux catégories en 1928, pour rediminuer à nouveau en 1929.

III. — *Amplitude des variations de taux des grains mouchetés. — Sauf quelques exceptions, l'amplitude du taux d'attaque est généralement en relation directe avec sa moyenne.*

En résumé, il semble ressortir de cet aperçu, que le mouchetage, quelle qu'en soit l'importance, ne doit pas être attribuée à la pluviométrie.

G. — RELATIONS DU MOUCHETAGE ET DE L'EPOQUE DU SEMIS

Des semis successifs de Blé Pusa 4 ont été effectués, du 15 octobre 1921 au 1er janvier 1922, à différentes profondeurs ; ils ont donné les proportions indiquées au tableau 26.

TABLEAU N° 26

Dates	A 0 m. 07	A 0 m. 15	A 0 m. 20	Moyennes
1° Semis 15 octobre..	29	17	26	24
2° » 1 novembre	7	6	3	5,3
3° » 15 »	5	2	0	2,3
4° » 1 décembre	7	10	0	5,6
5° » 15 »	0	0	0	0
6° » 1 janvier ..	4	2	0	2
Moyenne.....	8,7	6,1	4,8	

Comme les chiffres précédents l'avaient déjà indiqué, il y a donc une influence assez nette de l'époque et de la profondeur des semis ; plus ils sont précoces et superficiels, plus l'affection est répandue.

Ces essais furent repris, en 1924-25, avec le Blé tendre 382 et le Blé dur 223.

A la récolte, on ne note guère que 10 % de grains mouchetés dans le semis du 15 septembre, et 3 % dans celui du 15 novembre.

En 1925-26, les différentes variétés étudiées (Blés tendres N° 335, 386 et 353 et Blé dur 250) ne présentent de mouchetage dans aucun des semis.

En 1926-27, seul le Blé tendre 382 fournit 5 % de grains mouchetés dans chacune des deux densités du semis du 16 novembre.

Dans les essais effectués en 1928-29, sur les Blés tendres 335, 386 et 283, nous avons également recherché si le mouchetage était plus abondant dans les semis tardifs ou dans les hâtifs.

Pour chaque variété, les semis étaient échelonnés de 15 en 15 jours, du 15 septembre au 15 février. L'examen des lots a donné les résultats suivants :

Pour le N° 335 : quelques grains seulement sont tachés dans les semis des 15 septembre, 15 décembre et 1er février, aucun dans les autres semis.

Dans le N° 382 : variété généralement sensible au mouchetage, on note :

		Densité
5 %	de grains mouchetés : semis du 15 septembre	(7 grains au M²)
15 %	» » » » 15 »	(9 » » »)
10 %	» » » » 1 octobre	(7 » » »)
5 %	» » » » 15 »	(7 » » »)
1 %	» » » » 15 »	(9 » » »)
10 %	» » » » 31 »	(9 » » »)
quelques	» » » » 15 novembre	(7 » » »)
quelques	» » » » 15 »	(9 » » »)

Autres dates : pas de mouchetage.

Il semblerait, qu'ici, le mouchetage se développe de préférence sur les Blés semés entre le 15 septembre et

le 15 novembre, c'est-à-dire avec les semis précoces, ce qui confirme, en partie, les résultats obtenus en 1921-22 avec le Pusa 4.

Dans le N° 386, le mouchetage, assez faible d'ailleurs, se présente au contraire dans les semis tardifs :

qq. grains dans ceux du 15 novembre et du 31 décembre ;
1 % dans ceux du 31 décembre, 15 janvier et 1er février ;
2 % dans ceux du 15 décembre ;

ce qui est contraire aux résultats obtenus avec le N° 382, mais il faut remarquer que ces deux variétés sont de précocité absolument différente. Le 386 (Florence) est un Blé précoce tandis que le 382 (Mahon) est plutôt tardif.

Il y aurait donc une certaine relation entre le mouchetage et l'époque des semailles.

Ce sont surtout les semis précoces qui sont les plus sensibles pour presque toutes les variétés, sauf pour quelques types très précoces, tels que 386, dans lesquels le mouchetage serait au contraire plus intense dans les semis tardifs.

H. — RELATION ENTRE LE MOUCHETAGE ET LES CARACTERES BOTANIQUES DES BLÉS

Nous avons étudié également les relations qui pouvaient exister entre cette affection et les principaux caractères morphologiques des Blés, tels que : villosité, couleur des épis et des grains, présence ou absence des barbes, longueur des arêtes.

Les recherches effectuées à ce sujet nous ont montré vaguement que les Blés tendres à grains blancs, de compacité moyenne ou faible, à arêtes courtes et grains blancs, paraissaient posséder une résistance moins grande au mouchetage.

Les Blés durs à épis lisses, blancs ou roux, à compacité moyenne, barbus, à arêtes courtes à leur sommet et à grains blancs, seraient également les plus sensibles.

I. — INFLUENCE DE LA FUMURE SUR LE MOUCHETAGE

Afin de connaître l'influence de la fumure sur le mouchetage, nous avons effectué de nombreux essais avec différents engrais :

1) *Effet de l'arrière fumure.* — Deux parcelles ont été cultivées parallèlement, l'une avait reçu l'engrais suivant, en 1927-28, l'autre en 1928-29 : 1° engrais complet sans chaux ; 2° engrais sans azote ; 3° engrais sans potasse ; 4° engrais sans acide phosphorique ; 5° chaux seule ; 6° témoin (sans engrais).

Les résultats furent les suivants :

TABLEAU N° 27

N° des parcelles	Parcelle ayant reçu des engrais en 1927-28	Parcelle ayant reçu des engrais en 1928-29
	% de grains mouchetés	% de grains mouchetés
1.....	1	0
2.....	trace	1
3.....	quelques grains	quelques grains
4.....	Id.	2
5.....	Id.	2
6.....	témoin sans engrais	2

On remarque que les engrais récemment épandus favorisent le développement de la maladie, exception faite, cependant, pour l'engrais complet sans chaux, et l'engrais

sans potasse. Cependant, les engrais sans acide phosphorique, et la chaux seule, introduite dans le sol l'année même de la culture, ne diminuaient pas la résistance des Blés au mouchetage, puisque le taux d'attaque, dans ces deux lots, reste dans la limite du témoin.

2) *Engrais différents avec chaux.* — Le tableau N° 28 montre nettement que la chaux, seule ou associée aux différents engrais, favorise le développement du mouchetage. D'autre part, la chaux, avec l'azote ou l'acide phosphorique et la potasse fournit un pourcentage assez élevé de grains atteints, tandis que ce taux est diminué lorsque l'on supprime la potasse, pour la remplacer par l'azote ou par l'acide phosphorique.

Ces résultats confirment également, en partie, ceux obtenus dans l'essai N° 1 (Effet de l'arrière fumure).

On peut donc classer ainsi, par ordre de résistance, les différentes engrais (sans engrais=traces) :

1° sans potasse avec chaux..... 2 %
2° chaux seule..... 2 %
3° engrais complet plus chaux..... 5 %
4° et 5° sans azote et sans acide phosphorique, plus chaux..... 10 %

TABLEAU N° 28

N° des parcelles	Engrais employés	% des grains mouchetés
1.....	Engrais complet + chaux.....	5
2.....	Sans azote »	10
3.....	Sans potase »	2
4.....	Sans ac. phosphorique »	10
5.....	Chaux seule.....	3
6.....	Témoin sans engrais.....	traces

TABLEAU N° 29

N° des parcelles	Sulfate d'ammoniaque			Nitrate de soude			Nitrate de chaux			Quantité d'engrais employée
	382 BT	422 BT	250 BD	382 BT	422 BT	250 BD	382 BT	422 BT	250 BD	
1.....	qq. grs.	qq. grs.	0	0	0	0	0	0	0	témoin
2.....	3	0	0	1	0	qq. grs.	15	0	qq. grs.	1 kg. à l'are
3.....	5	1	traces	traces	qq. grs.	0	3	2	1	2 kg. à l'are
4.....	8	traces	0	5	0	qq. grs.	5	traces	2	3 kg. à l'are
5.....	5	5	4	0	0	0	3	1	1	4 kg. à l'are

3) *Doses différentes d'un même engrais*

L'effet des engrais azotés (surtout du sulfate d'ammoniaque et du nitrate de chaux) est donc net sur le mouchetage des Blés, durs ou tendres, dont ils augmentent l'intensité ; toutefois, l'importance de cette action diffère avec la variété de Blé considérée, ainsi qu'avec la nature de l'engrais et la dose employée.

4) *Epoques d'enfouissement d'un même engrais* (sulfate d'ammoniaque) .

TABLEAU N° 30

N° des parcelles	Epoque d'enfouissement	Mouchetage %
1.....	Novembre 1928 (1 an avant le semis)	0
2.....	Août 1929 (3 mois avant le semis)..	1
3.....	Fin octobre (aux premières pluies)..	2
4.....	Janvier (en couverture).....	0
5.....	Février »	0

Il semble que les engrais enfouis immédiatement avant le semis favorisent l'attaque de mouchetage ; apportés quelques mois avant, ils donnent également quelques grains mouchetés, tandis que mis en terre longtemps avant ou en couverture après le semis, ils augmentent la résistance à cette maladie.

5) *Engrais azotés avec et sans fumure organique.*

Tous les grains obtenus avec des engrais contenant du fumier (sauf la cianamide) sont mouchetés à un taux de 5 à 15 % ; le nitrate de chaux avec fumier augmente la résistance au mouchetage. Dans la première série d'essais, c'est le sulfate d'ammoniaque avec fumier qui donne le plus de grains mouchetés, tandis que le fumier seul, ou avec nitrate de soude, fournissent chacun 5 % de mouchetage. Il faut noter, en outre, que celui-ci est très pro-

TABLEAU N° 31

N° de la parcelle	Nature de l'engrais	Mouchetage %	
1.....	Fumier seul.....	5	mouchetage très prononcé.
2.....	Sulfate d'ammoniaque avec fumier..	15	
3.....	Cianamide avec fumier.....	0	
4.....	Nitrate de soude avec fumier.....	5	
5.....	Nitrate de chaux avec fumier.....	traces	
5 bis 1...	Témoin sans fumier.....	5	
2...	Sulfate d'ammoniaque sans fumier..	qq. grains	
3...	Cianamide sans fumier.....	traces	
4...	Nitrate de soude sans fumier.....	qq. grains	
5...	Nitrate de chaux sans fumier.....	1	

noncé dans ces trois lots, surtout dans celui avec fumier seul, tandis que dans la seconde série, on note cependant un taux de 5 % dans le témoin et de 1 % dans le lot nitrate de chaux sans fumier.

6) *Profondeur d'enfouissement* (sulfate d'ammoniaque).

TABLEAU N° 32

Profondeur d'enfouissement	(6)	(6 bis)	(6 ter)
Au rateau.....	1		
7 cm.....	0	1	2
15 cm.....	1	1	1
25 cm.....	0		
En couverture.....	1		

Il ne semble pas y avoir de relation entre le mouchetage et la profondeur d'enfouissement des engrais. Le taux d'attaque est relativement peu élevé, et sensiblement

le même dans toutes les parcelles ; toutefois, dans la parcelle N° 6, et pour les enfouissements à 7 cm. et à 2 5 cm,, on ne remarque pas de mouchetage, tandis qu'on note une moyenne de 1 % dans les autres genres d'épandage.

7) *Fumier artificiel et naturel.*

	Mouchetage	Nature de la fumure
Parcelle N° 1...	0	Fumier artificiel
» » 2...	quelques grains	» de cheval
» » 3...	traces	Témoin

Le mouchetage, nul dans les parcelles avec fumier artificiel ,apparaît sur quelques grains dans la parcelle ayant reçu du fumier de cheval. On en remarque également des traces dans le lot témoin.

Il semblerait donc, ainsi que nous l'avons vu dans l'essai N° 5 (Engrais azoté avec et sans fumier organique), que le fumier de cheval favorise le développement de l'affection, au contraire du fumier artificiel.

8) *Essais de stérilisation.* — Les grains, fortement échaudés d'ailleurs, ne portent pas de traces de moucheture, quel que soit le désinfectant adopté (paradichlorobenzène, sulfure de carbone, sulfure de calcium).

9) *Influence des irrigations et des engrais azotés sur le mouchetage.*

TABLEAU N° 33

N° des parcelles	Engrais employés	Quantité d'eau à l'hectare	Nombre % de grains mouchetés dans le 1er essai	Nombre % de grains mouchetés dans le 2e essai
1.....	Sans engrais.....	culture sèche	qq. grains	0
2.....	Nitrate de chaux.	200 m³	0	0
3.....	Sulfate d'ammon..	200 m³	0	0
4.....	Sans engrais.....	200 m³	0	0

Les deux essais, effectués autant que possible dans les mêmes conditions, montrent que, quelque soit l'engrais ou la méthode adoptée, le mouchetage est nul, sauf en culture sèche sans engrais, où l'on trouve quelques grains atteints.

Résumé. — Des différents essais sur les engrais que nous venons d'étudier, il semble se dégager que :

L'apport tardif d'engrais semble favoriser le mouchetage, mais plus ou moins selon la fumure adoptée.

La potasse et la chaux l'augmentent, alors que l'azote et l'acide phosphorique le diminuent, cette action étant plus rapprochée des semailles.

Le fumier (naturel) seul, et plus encore associé au sulfate d'ammoniaque et au nitrate de soude, augmenterait la sensibilité des grains au mouchetage, alors que la cyanamide ou le nitrate de chaux la diminueraient.

La profondeur d'enfouissement n'a pas d'influence, ni l'irrigation associée aux engrais azotés.

J. — IMPORTANCE ET DEGATS

D'après les différents auteurs qui se sont occupés du mouchetage et, en particulier, Peyronel, cette maladie est inconnue dans tous les pays d'Europe, sauf en Italie, où elle est très répandue et où elle a été signalée par Péglion, d'Ippolito et Lo Priore, dans les différentes régions du nord, du centre et du sud, y compris la Sicile. Par contre, elle est largement répandue en Amérique du Nord où, comme nous l'avons dit, elle a été signalée pour la première fois par le pathologiste Bolley, en 1911 (1), et où elle semble causer des dégats relativements graves et beaucoup plus sérieux qu'en Italie et au Maroc. En Italie, elle paraît peu dan-

(1) Bolley : Root diseases of cereal and soïl studies, 1922. Weat = soïl troubles and seed deterioration, 1923.

gereuse et ne présente qu'un médiocre intérêt au point de vue pratique et, d'après PEYRONEL, c'est la raison du silence des divers traités de pathologie végétale à son sujet. Elle ne semble pas, à notre connaissance, avoir été étudiée en Afrique du Nord, et ce n'est qu'en 1929 que nous l'avons trouvée citée par DUCELLIER (1) à propos de la vente des Blés mouchetés.

Voici, d'ailleurs, ce qu'il dit encore à ce sujet. « En ce qui concerne le grains moucheté, il a perdu un peu de sa valeur, par suite de la succion de la sève par le « Thrips », sève qui aurait dû profiter à la formation et à la maturation du grain. Le son provenant des grains mouchetés a, d'autre part, moins bonne apparence ; il est un peu plus foncé, surtout lorsqu'il s'agit de Blés tendres à grains blancs, ou de Blés durs à grains ambrés.

Quant au taux de grains boutés ou mouchetés (ce mot étant pris dans le sens indiqué, voir page 266) pratiqué actuellement, il paraît inférieur à la réalité. Si cette clause de conditionnement était appliquée à la lettre, elle entraînerait des difficultés sans nombre, car il n'est évidemment pas possible d'évaluer la proportion de poussière de carié ou de charbon se trouvant sur le grain ; d'autre part, le nombre de grains boutés ou mouchetés varie, suivant les années, de 0 à 100 %. »

Au Maroc, elle passe aussi, le plus souvent, inaperçue, ce qui contribue à laisser croire qu'elle est peu importante ; de fait, nos essais comparatifs poursuivis pendant huit ans — et surtout depuis 1924 — ont confirmé le peu de gravité de cette maladie.

PEYRONEL (2) explique cette différence de gravité observée en Amérique et en Italie (et au Maroc) par le fait que, aux Etats-Unis, l'affection serait provoquée par des microorganismes très virulents, alors que, dans la pénin-

(2) DUCELLIER : *Loc cit.*

(1) B. PEYRONEL : La puntatura dello scudetto nelle cariosidi des Frumento. Firenze, 1926.

sule, elle serait déterminée par des cryptogames beaucoup plus inoffensifs.

D'après Curzi, il existerait deux genres de mouchetures : la première serait due à des champignons ou des bactéries divers, s'attaquant également à d'autres organes de la plante, notamment les nœuds du chaume et les glumes, et provoquant une sorte d'échaudage des grains, dont la faculté germinative se trouve fortement réduite ; la seconde, qui serait la vraie moucheture et qui donnerait, au contraire, des grains plus gros et plus lourds, une faculté germinative plus grande et des plantes plus robustes.

En tout cas, il est certain que, si la maladie n'influe pas sur la productivité et les autres qualités de la plante, elle affecte la valeur marchande des grains — qui sont nettement dépréciés lorsque la proportion des mouchetés est par trop élevée. Ce seul inconvénient suffit à justifier les traitements ayant pour but la suppression de cette affection.

Peyronel estime (avec raison, semble-t-il) qu'il ne convient pas de traiter le mouchetage avec indifférence et qu'il serait préférable de suivre l'exemple des agriculteurs siciliens qui traitent les semences mouchetées par le sulfate de cuivre. Cependant, il nous a été donné de trouver des graines atteintes dans des récoltes provenant de semences préalablement sulfatées.

A ce sujet, Foex rappelle que Nisikado, par un trempage dans l'eau durant : 5 minutes à 54°, ou 10 minutes à 52°, ou 15 minutes à 50°, a réussi à détruire l'*Helminthosporium maydis* et l'*Helminthosporium turcinum ;* étant donné que ce traitement est parfois utilisé sans inconvénient dans la lutte contre le charbon, il serait bon de l'expérimenter pour détruire le mycelium d'*Alternaria* (cause probable du mouchetage) à la surface et à l'intérieur des téguments.

K. — NATURE ET CAUSES PROBABLES

Comme nous l'avons dit au début de cette étude, nous avons laissé à la compétence des spécialistes autorisés (en particulier de M. Foex et de ses collaborateurs) l'examen purement pathologique de ce sujet. Toutefois, ce bref résumé serait trop incomplet si nous ne disions pas un mot des causes probables de cette affection. Il faut, d'ailleurs, avouer que la connaissance de l'agent efficient est encore très imparfaite et que l'on en est encore réduit aux hypothèses. D'une façon générale, cependant, on admet qu'elle est d'origine cryptogamique. Nous avons supposé, à un certain moment, qu'il s'agissait d'une altération superficielle due à un accident physique, à une sorte de brûlure, par exemple.

D'autre part, un certain nombre de variétés de Blés présentent, dès l'épiaison, en mars, des taches brunes ou noirâtres sur les glumes, et nous avons également pensé qu'il pouvait exister une relation entre le mouchetage des grains et cette altération des glumes.

Les échantillons de moucheture que nous avons envoyés pendant une série d'années, 1922-1929, à M. Foex, ont été étudiés par ses collaborateurs (M[lle] Gaudineau (1922-1928), M. Rosella (1929)). Ces auteurs ont constaté dans le tégument, tant au-dessus du scutellum qu'au voisinage du sillon, la fréquence d'un mycelium brun d'assez grandes dimensions. Les filaments mycéliens passent d'une cellule à l'autre par les ponctuations de membranes. Des grains désinfectés par le bichlorure de mercure à 2 pour mille et mis à germer aseptiquement, ne tardent pas à se couvrir de conidies d'*Alternaria*, dont l'apparition est à peu près constante. Il a été impossible de définir le rôle joué par ce champignon qui n'intervient peut-être que secondairement.

Tous les auteurs paraissent d'accord sur les caractères très précis de l'affection, les avis divergent seulement sur

l'agent de cette dernière. Peyronel, parmi les diverses causes de la maladie, a pu isoler un *Alternaria : A. tenuis*. Curzi a découvert, à son tour, un *Alternaria* analogue à l'*Alternaria tenuis* et qu'il appelle *Alternaria Peglionii ;* mais, comme Peyronel, il dit que la moucheture serait due à de très nombreuses causes.

Les avis des auteurs américains sont également très différents. Bolley, en 1911 et 1913, a découvert l'*Alternaria tenuis,* que Peyronel a trouvé, par la suite, dans ses cultures.

Ce champignon serait, cependant, moins virulent qu'*Helminthosporium,* principalement *H. sativum,* rencontré par plusieurs autres auteurs (Evans, Weniger, Dresche, Henry et Christensen).

Enfin, Foex et Rosella n'ont pu trouver, dans les grains de Blés mouchetés, qu'un *Alternaria* et, dans les grains d'Orge, un *Helminthosporium* de l'espèce *gramineum,* tandis que Ducellier, en Algérie, dit que la cause du mal serait un Thrips.

CONCLUSIONS

Le mouchetage, ou moucheture, des grains de Blés — « Black point » des américains ou « Puntatura » des italiens — n'avait guère été signalé et étudié, jusqu'ici, qu'en Italie et aux Etats-Unis.

Il est caractérisé par la présence sur le scutellum d'une tache brune qui, d'après les recherches récentes (Curzi, Foex, Miège) existerait parfois aussi sur les autres parties du grain et, en particulier, dans le sillon. En tout cas, il n'a rien de commun avec les grains dits « boutés » ou mouchetés, ou atteints du « Nero » ou « nerume », qui, eux, sont tachés par les spores de carie ou de charbon.

Cette affection, que nous avons découverte en 1922 au Maroc, y est relativement répandue, et paraît plus fréquente et plus virulente dans les régions de Meknès, Fez,

puis Marrakech et le Gharb — plus rare dans les autres contrées, et spécialement dans les Abda-Chiadma.

Les études et les essais que nous avons poursuivis depuis cette date, confirment, en grande partie, les travaux de Peyronel et de Curzi ; ils corroborent le fait que les grains mouchetés sont plus lourds, proviennent et donnent des épis souvent plus beaux, que les semences normales, leur faculté germinative est rarement amoindrie et, seule, la vigueur des plantules qu'ils fournissent est, parfois, légèrement diminuée. Les exemples de germination anormale, indiqués par M^lle^ Gaudineau, ont été retrouvés avec des grains sains et, d'autre part, ne paraissent pas exister en plein champ et en dehors du laboratoire. Nous n'avons pas davantage trouvé d'influence nette du mouchetage sur les caractères morphologiques, biologiques et agricoles des végétaux issus de grains mouchetés. Toutefois, les semences âgées paraissent perdre une partie de leur valeur.

Les facteurs qui provoquent ou favorisent cette maladie sont encore mal définis ; d'après nos expériences, elle serait indépendante de l'humidité du sol ou de l'air, et de la pluviométrie, mais serait peut-être plus fréquente dans les terres fortes et compactes. Par contre, l'époque des semis et la fumure paraissent posséder une certaine influence sur son intensité, c'est ainsi que les semailles très précoces, d'une part, et des engrais organiques et potassiques, d'autre part, la favoriseraient, alors que les engrais azotés, et spécialement la cianamide et le nitrate de chaux, auraient une action inverse.

Le mouchetage est, au Maroc, plus fréquent sur les Orges que sur les Blés, et sur les Blés durs que sur les tendres ; mais les taches brunes des Orges nues appartiendraient à une autre affection (Foex). Il ne paraît pas strictement héréditaire, quoique certaines variétés soient plus facilement et souvent atteintes que d'autres, en particulier chez *Hordeum*. Nous l'avons trouvé dans diverses espèces du genre *Triticum* (*turgidum*, *spherococcum*, et même *dicoccum* et *monoccum*).

Ses conséquences sont peu graves — puisque, comme on l'a vu — la grosseur, le poids et la qualité des grains atteints ne sont pas affectés, pas plus que la productivité de leur descendance ; toutefois, les semences tachetées sont commercialement dépréciées, et ce fait seul légitimerait l'emploi d'un traitement préventif et curatif ; on a conseillé, à cet effet, l'utilisation des sels cupriques, de l'eau chaude et, en général, de toutes les méthodes servant déjà contre la carie ou le charbon. D'ailleurs, la gravité du mouchetage — qui paraît insignifiant en Europe et en Afrique du Nord — est beaucoup plus grande aux Etats-Unis ; cette différence considérable de virulence peut être attribuée à des conditions de milieu dissemblables ou, plutôt, à des causes pathologiques diverses. Curzi admet même qu'il y aurait deux mouchetures : une, véritable, qui répondrait aux caractères que nous avons indiqués, et une autre, plus sérieuse, qui attaquerait d'autres organes que le grain (chaumes, nœuds, glumes, etc...) et affecterait les qualités de la semence.

L'agent causal du mouchetage n'est pas encore identifié d'une façon absolue. D'après d'Ippolito et Lo Priore, ce serait un *Cladosporium*, (*C. herbarum*), d'après Bolley et Peyronel, ce serait *Alternaria tennuis* et, selon Curzi, *Alternaria Peglioni*. Les auteurs américains l'attribuent plutôt à *Helminthosporium sativum* (Evans, Weniger, Dresche, Henry et Christensen) et certains, à diverses bactéries (*Bacterium viridi lividosum*, ou *Bacterium atrofaciens* M. C.). Ducellier, en Afrique du Nord, accuse un insecte, le « Thrips », qui, d'après lui, suce la sève du grain. Enfin, Foex (et Rosella) pensent que la maladie serait due à un *Alternaria* (*Pleospora*) pour les Blés, et à un *Helminthosporium* pour les Orges. Les relations existant entre le mouchetage des grains et la brunissure des glumes ne sont pas non plus élucidées.

Quelques observations sur la moucheture des Céréales

par Et. ROSELLA

A) La moucheture du Blé. — A différentes reprises, en 1929, nous avons eu à examiner des grains de Blé présentant des altérations qu'on est convenu de désigner par le terme de « black point », « puntatura », « moucheture » ou encore de « mouchetage ».

Sur ces appellations, tous les auteurs ne sont pas bien d'accord. D'où la nécessité de préciser que la moucheture étudiée par nous était caractérisée par le brunissement des téguments de la région embryonnaire du grain et du sillon.

Aspect des Blés mouchetés. — Les grains mouchetés présentent des taches brunes qui partant de la région embryonnaire du grain (ou scutellum) montent dans le sillon, et atteignent, quoique rarement, la région du pinceau.

Dans un lot donné, on trouve tous les degrés d'attaque ; absente vers le scutellum, la moucheture peut être intense dans le sillon et cela explique pourquoi des essais de germination de grains malades et de grains apparemment sains donnent parfois des résultats à peu près identiques.

La localisation des taches dans la région du sillon nous fait comprendre aussi la raison de la difficulté d'obtenir des cultures aseptiques lorsqu'on fait dissoudre le bichlorure de mercure dans l'eau pure, au lieu d'utiliser l'alcool pénétrant plus facilement dans le sillon.

En dehors de la « moucheture », caractéristique des grains atteints, il ne semble pas que la maladie ait une action néfaste sur la nutrition du grain, bien au contraire.

En général, les grains mouchetés sont plus lourds que ceux d'apparence saine. Ceci a été déjà observé par plusieurs auteurs, entre autres Péglion, Peyronel, Lo Priore, et nos observations sont du même ordre que celles effectuées par ces auteurs.

Un lot de grains expédiés par Miège et provenant du Maroc, nous a donné :

100 grains sains (apparemment)..	4 gr. 378
100 grains malades	5 gr. 230
100 grains très malades	5 gr. 276

Après dessication à l'étuve, la différence de poids s'est maintenue en faveur des grains mouchetés.

Ajoutons qu'il arrive parfois de rencontrer des grains mouchetés, très réduits et ridés, cette observation a été faite par Weniger qui dit avoir affaire dans ce cas à des invasions précoces.

Cela serait à rapprocher de nos observations, concernant une moucheture de l'Orge due à l'attaque d'*Helminthosporium gramineum*.

Dans cette maladie, le brunissement des grains (base et extrémité supérieure), ne s'accompagne de réduction que dans le cas de contamination du rachis précédant celle du grain lui-même.

Conséquence de la moucheture. — La plupart des auteurs qui ont étudié la moucheture concluent que la maladie n'a aucune répercussion sur la faculté germinative.

Mario Curzi précise que le seul inconvénient sérieux réside dans le refus de la part des marchands d'acheter les grains de Blé mouchetés.

D'après cet auteur, il y aurait une grande différence entre la moucheture à *Helminthosporium sativum* et celle accompagnée par divers champignons, entre autres les « *Alternaria* » (cas auquel nous avons affaire comme nous le verrons plus loin).

Peyronel admet que la faculté germinative est très peu réduite, mais que la maladie peut nuire aux jeunes

plantules si celles-ci sont dans de mauvaises conditions de vie.

C'est à cette thèse que nous croyons devoir nous rallier.

En effet, nous avons fait des essais de germination en boite de Petri sur buvard humide. Les grains mis à germer avaient été lavés plusieurs fois à l'eau stérilisée, nous avons obtenu en fin d'expérience après 10 jours :

Blés mouchetés..... 56 pour cent de germination
Blés sains ..... 94,4 pour cent.

La différence est encore plus sensible si nous faisons porter nos observations sur 6 jours, car, à partir de ce moment, les plantules obtenues en partant de grains mouchetés sont très réduites.

C'est ce que nous traduisons pratiquement par :

80 pour cent de germination chez les Blés sains,
28 pour cent de germination chez les Blés mouchetés.

Dans ces conditions, les plantules, aussitôt après leur sortie du grain, sont envahies et pénétrées par un mycélium brun, et une fonte plus ou moins rapide des jeunes Blés est la conséquence de cette attaque.

Cette observation est absolument constante, et en contradiction avec celle de Curzi effectuée dans les mêmes conditions, c'est-à-dire sur des Blés cutivés sur gélose en tube stérile.

Des essais effectués en terrine et en serre nous ont donné des résultats différents : les grains mouchetés avaient une énergie germinative très déprimée (60 pour cent de grains germés au lieu de 80 pour cent au bout de 5 jours). Mais en fin d'expérience, c'est-à-dire au bout de 10 jours, la faculté germinative était aussi bonne dans les pots témoins que dans les mouchetés.

On ne peut rien conclure de tout cela sinon que les résultats sont très différents suivant qu'on opère dans des conditions favorables ou défavorables à la plante.

C'est ainsi qu'en boite de Petri l'humidité excessive permettait un développement rapide d'*Alternaria* dont les filaments pénétraient les radicules des Blés sitôt leur

sortie, il n'en était pas de même dans l'expérience en terrine où le mélange terreau sable rapidement ressuyé mettait le Blé dans de meilleures conditions de résistance et où, au quinzième jour de l'expérience, le poids des Blés mouchetés ou non était à peu près le même.

L'organisme accompagnant la moucheture. — L'observation des régions brunies du scutellum et du sillon permet de voir un mycélium brun d'assez grande dimension, cloisonné, qui se développe dans les téguments, mais ne s'enfonce pas au-delà.

Les filaments mycéliens passent d'une cellule à l'autre par les ponctuations des membranes.

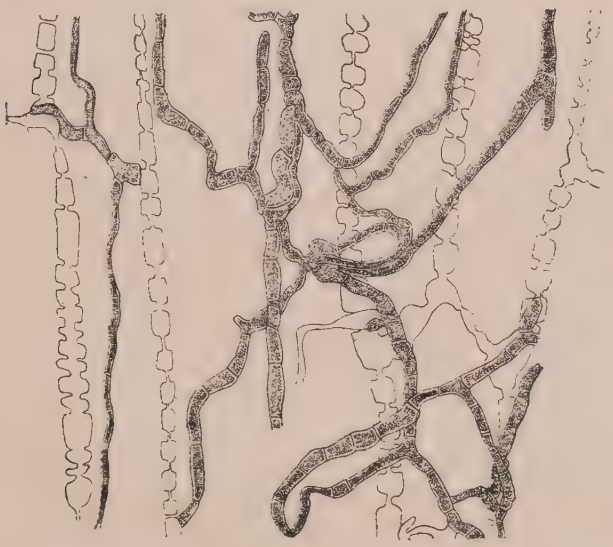


Fig. 1. — Tégument de Blé moucheté parcouru par le mycélium d'*Alternaria*.

Dans les essais de germination effectués en boite de Petri, les téguments se recouvrent très rapidement de fructifications d'*Alternaria*.

En tube stérile, après désinfection des grains par trempage de 5 minutes dans le bichlorure de mercure à 2

pour mille dans l'alcool à 50°, des fructifications analogues se constituent.

La désinfection des grains étant assez profonde, le plus souvent les fructifications d'*Alternaria* prennent naissance à partir du sillon, région où les téguments épais ont empêché la destruction du champignon.

La culture de l'*Alternaria spp.* se fait facilement sur les divers milieux et nous avons pu observer en certains cas, dans nos cultures, la présence de fructifications appartenant au genre « *Pleospora* » ; il est assez probable que nous avons affaire aux organismes décrits par Lo Priore et Peyronel sous le nom d'*Alternaria tenuis* puis par Mario Curzi sous celui d'*Alternaria Peglioni.*

Soulignons non seulement la constance de la présence d'*Alternaria ;* mais l'absence dans nos observations de tous autres organismes rencontrés par divers auteurs sur Blé : *Cladosporium herbarum* (Lo Priore), *Helminthosporium sativum* (Evans, Weniger, Dreschler, Henry, Christensen), *Bacterium atrofaciens* (Mc Cullock) ou de *Sporomia spp.* et *Helminthosporium gramineum,* observée par nous dans certains cas de moucheture de l'Orge.

B) La moucheture de l'Orge. — De la même façon que le Blé, l'Orge peut être atteinte de moucheture. Dans le courant de l'année 1929, nous avons eu l'occasion de recevoir de M. Miège (Maroc) de nombreux échantillons d'Orges mouchetées. D'autre part, après une forte attaque d'*Helminthosporium gramineum* sur Orge, à Versailles, nous avons pu observer une moucheture qui fait par ailleurs l'objet d'une note. Les téguments de ces grains se montraient le plus souvent envahis par un mycélium brun.

Toutefois, dans un cas bien distinct d'Orge « boutée » (n° 231), où les brunissements étaient localisés à la partie supérieure des grains nous n'avons rien vu de semblable et les isolements à partir de tels grains ont été négatifs.

Les grains entièrement brunis de couleur café prélevés dans cette série ont donné dans deux cas des cultures

de couleur blanc crème. Ceci ne nous permet pas de conclure sur la nature de la maladie, peut-être s'agit-il seulement d'un accident d'ordre physiologique. Les grains mouchetés, qui, à l'observation, se montraient accompagnés de filaments mycéliens bruns étaient brunis dans la région embryonnaire ; nous devons dire toutefois que ces brunissements étaient plus ou moins accentués et n'intéressaient parfois que superficiellement les glumes des grains vêtus.

Les isolements à partir de tels échantillons nous ont permis d'obtenir plusieurs organismes :

a) le plus souvent : *Alternaria* sp., en tous points comparables à ceux des grains de Blé mouchetés.

b) un mycélium foncé qui, sur gélose carotte, après 3 semaines a constitué des périthèces de *sporomia* sp., dont les ascospores très foncées renfermant une gouttelette réfringente germent en se désarticulant.

c) un autre champignon brun indéterminé.

Tous ces organismes inoculés à des jeunes plantules cultivées en tubes stériles, les pénètrent au bout d'un temps plus ou moins long (sauf toutefois pour le *sporomia* qui ne paraît pas être capable d'infecter les jeunes Blés vivants), mais on ne peut parler de leur virulence qui est de l'ordre de celle de beaucoup de saprophytes.

Comme pour le Blé, les plantules d'Orges vivant au contact de ces champignons sont rapidement envahis par le mycélium, la pénétration se fait à différents niveaux, les poils absorbants ne sont pas épargnés. Des réactions de la part de la membrane sont assez fréquentes.

L'observation de ces réactions dans le rouge neutre en solution isotonique, nous a montré assez souvent des plasmolyses partielles, et parfois des condensations protoplasmiques isolant des fragments de mycélium et donnant l'impression qu'autour de celui-ci le protoplasme s'était coagulé.

En conclusion, la moucheture de l'Orge peut être accompagnée de différents organismes, mais il n'est pas prouvé que ceux-ci soient la cause de la maladie ; ils

pourraient en être l'effet, c'est-à-dire s'être implantés à la suite d'accidents divers. Ceci expliquerait pourquoi dans la plupart des cas (même à la suite d'une helminthosporiose), on n'isole que des champignons saprophytes banals ou paraissant tels.

Moyens de lutte. — D'après Lo Priore, les agriculteurs siciliens traitent les semences au sulfate de cuivre pour lutter contre la moucheture du Blé.

Les diverses poudres cupriques utilisées dans la lutte contre le charbon, carie, ou helminthosporiose, sont préconisées par divers auteurs mais, étant donnée la situation profonde du mycélium d'*Alternaria* dans les téguments, il est assez peu probable que ces substances donnent des résultats.

Tout au plus, peut-on prétendre que les sels de cuivre agissent comme stimulants diminuant la sensibilité des jeunes plantules aux organismes accompagnant la moucheture.

Nisikado par un trempage dans l'eau durant : 5 minutes à 54°, ou 10 minutes à 52°, ou 15 minutes à 50°, a réussi à détruire l'*Helminthosporium maydis* et l'*H. turcinum*. Etant donné que ce traitement est parfois utilisé sans inconvénient dans la lutte contre le charbon, il serait bon de l'expérimenter pour détruire le mycélium d'*Alternaria* à la surface et à l'intérieur des téguments.

La lutte pourrait être entreprise de la même façon pour la moucheture de l'Orge mais dans ce cas il ne faut pas oublier que l'Orge est plus sensible à l'élévation de température et qu'il ne faut pas dépasser 52° C.

Sur une moucheture de l'Orge

par Et. ROSELLA

Dans le courant du mois de Mai, une attaque fort importante d'*Helminthosporium* s'est déclarée sur Orge et sur Blé.

Sur la première de ces plantes la maladie a sévi avec plus d'intensité que sur la seconde céréale, et en juin, on pouvait voir de nombreux épis décolorés et desséchés portés par des plantes plus ou moins brunies, à feuillage lacéré en fort mauvais état.

Au début, les feuilles présentaient des taches un peu allongées, de couleur brun rouille.

Sur ces taches, des spores s'étant constituées, il y eut à partir d'elles de nouvelles contaminations, et bientôt le feuillage fut divisé en lanières plus ou moins brunies, recouvertes de spores d'*Helminthosporium gramineum* (R. Erik.).

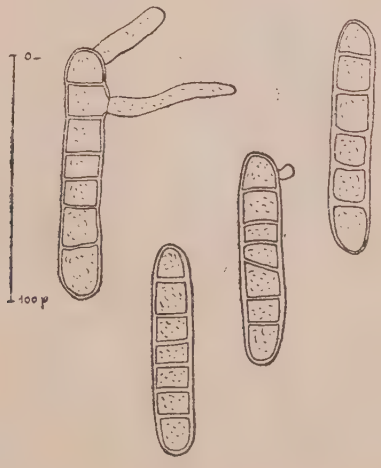


Fig. 2. — Germination de spores d'*Helminthosporium gramineum* en goutte pendante

Une simple rosée, d'après nos observations, doit suffire pour assurer la germination des spores.

A l'époque de l'épiaison, les épis avant même leur sortie des gaines protectrices étaient contaminés.

Les tiges porteuses d'épis et les épis eux-mêmes sem-

blaient dans certains cas, avoir été contaminés à travers les gaines, de l'extérieur vers l'intérieur. Dans d'autres cas, la contamination effectuée par des spores provenant de l'extérieur, intéressait tout d'abord l'extrémité supérieure des épis.

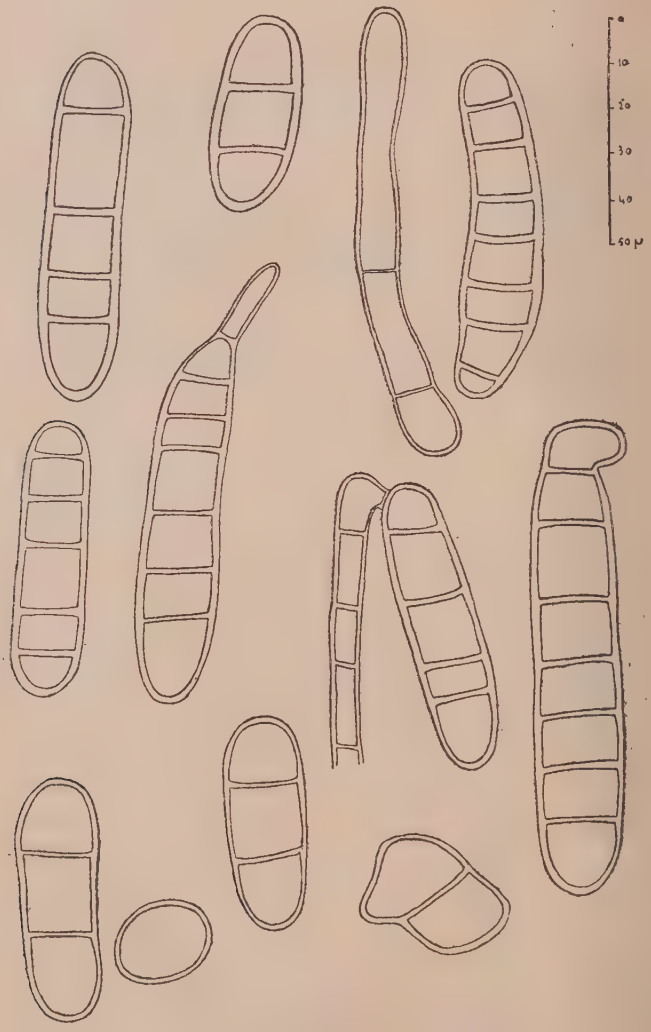


Fig. 3. — Spores d'*Helminthosporium gramineum*

L'attaque sur épis fut cette année particulièrement violente, puisque nous avons pu compter sur des échantillons pris au hasard, 58 pour cent de grains desséchés, étant considérés comme sains les grains qui, brunis, étaient néanmoins plus denses que l'eau.

L'attaque sur épis débute ordinairement par l'extrémité supérieure. Toutefois, comme il a été dit, la tige supportant l'épi peut être attaquée la première ; dans ce cas, très souvent, elle se contourne et selon la gravité de l'attaque, l'épi se dessèche à demi ou entièrement.

Une coupe des tiges portant les épis attaqués montre que les tissus corticaux sont entièrement bourrés par le mycélium du parasite.

Sous l'effet de la dessication les épillets avortent, ou les grains se rident, l'infection des grains est très fréquente et a lieu par l'intermédiaire de l'épi ou directement ; dans le premier cas, le scutellum est bruni ; dans le deuxième, c'est l'extrémité supérieure des grains (principalement la face plaquée contre le glume inférieur). Les grains peuvent être entièrement brunis.

Les résultats de l'attaque de l'Orge par l'*Helminthosporium gramineum* sont la dessication totale de certains grains, et le brunissement partiel ou total des autres.

Des essais de germinations effectués en tubes et en terrines, en partant de grains un peu brunis, ne nous ont montré aucune action déprimante de la maladie sur la faculté germinative, néanmoins dans le cas des cultures en tubes nous ne saurions conclure, car la stérilisation au bichlorure de mercure à 2 pour mille dans l'alcool ayant précédé l'essai, il se peut que notre stérilisation ait été trop poussée et ait détruit le mycélium du champignon localisé dans les téguments.

Sur les taches des feuilles ou épis j'ai pu voir de nombreuses spores, se rapprochant par leurs dimensions et leur aspect de celles d'*Helminthosporium gramineum*.

Des touffes de 2-4 conidiophores portent ces spores qui, en goutte pendante, germent rapidement en émettant

des tubes latéraux ou terminaux. Le mycélium qui prend naissance à partir des spores est clair, assez ramifié et sans appressoria.

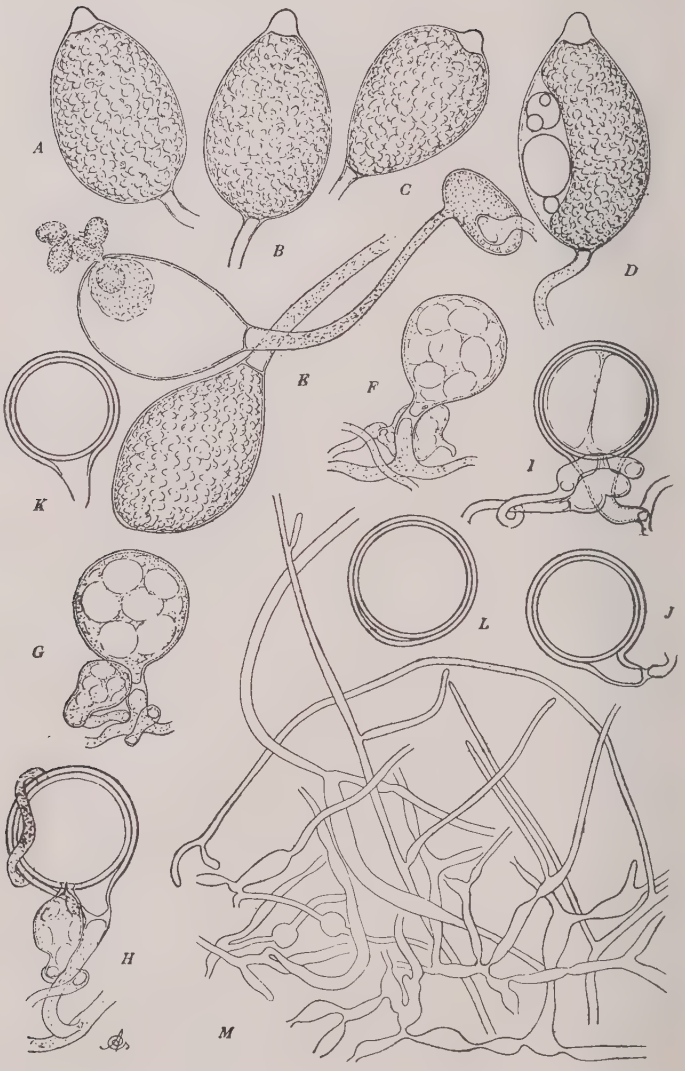
En partant de fragments de feuilles malades, convenablement désinfectés, nous avons obtenu un mycélium analogue, qui, sur les divers milieux de culture, a conservé sa couleur blanche et s'est maintenu stérile.

D'après Noack, la forme périthéciale d'*Helminthosporium gramineum* est le *Pleospora trichostoma*. Pour nous, nous n'avons jamais obtenu la forme parfaite mais seulement des sortes de sclérotes non différenciés.

Si Winkelman a pu infecter du Blé au moment de la floraison, et obtenir le « Black point » en partant de spores d'*H. gramineum*, un assez grand nombre d'auteurs n'accordent à ce champignon qu'un rôle négligeable. Henry et Christensen ont obtenu des infections en partant de cultures d'*H. sativum* et observé sur des grains en chambre humide des fructifications de ce champignon. En opérant de façon analogue nous n'avons obtenu dans tous les cas que des spores d'*Alternaria* et jamais d'*Helminthosporium gramineum* comme nous aurions pu l'espérer.

Il serait intéressant de suivre la biologie de ce champignon dont les attaques ayant comme conséquence le brunissement des grains ont été signalées maintes fois, entre autre tout récemment par Nicolas et M^lle^ Aggery.

En 1927, il a été signalé une forte attaque d'*H. gramineum* sur Orge Pasteur. M. de Vilmorin aurait obtenu d'excellents résultats dans la lutte contre cette maladie par l'emploi de préparations à base de sels organiques complexes de mercure. L'action heureuse de ces produits paraît être confirmée par les travaux de Nisikado-Yosikazu. En effet, cet auteur, en traitant les semences d'Orge par des solutions d'Uspulum à 1/800 pendant 12 à 24 heures à 10° C. aurait obtenu d'excellents résultats.



G. et M. Arnaud : La pourriture des Fraises

La pourriture des Fraises et les Phytophthorées

par G. et M. ARNAUD

Les années très pluvieuses une quantité importante de fraises pourrissent sur place par suite du développement de divers champignons ; le plus fréquent, au moins en apparence, est le *Botrytis cinerea,* ses fructifications conidiennes se développent en abondance sur les fruits altérés.

Notre attention a été attirée en 1928 par certaines fraises gâtées et présentant cependant une consistance assez ferme avec un goût amer extrêmement désagréable ; cette altération correspondait assez exactement à une maladie signalée aux Etats-Unis par ROSE sous le nom de « leather-rot » (rot coriace) ; et attribuée par cet auteur au *Phytophthora cactorum* (*omnivora*). Cette année, nous avons recherché à Chevreuse ce dernier champignon et nous avons pu constater qu'un *Phytophthora* jouait un rôle important dans la pourriture des fraises, il a présenté un développement notable pendant le mois de juin et ses dégâts sont vraisemblablement plus graves que ceux du *Botrytis*. Un *Phytophthora* a déjà été signalé sur Fraise, en Suisse, par OSTERWALDER (1912); SHERBLKOFF indique un *Pythium* sur les mêmes fruits.

L'altération due au *Phytophthora* que nous avons observée présente des caractères qu'il est difficile de préciser à cause de leur variabilité ; l'apparence des fruits gâtés tient à l'état du fruit au moment où il est envahi. Lorsque la fraise est altérée avant maturité, les parties infectées restent dures, elles deviennent verdâtres, ou même brun foncé et elles ont tendance à se dessécher ; au contraire, les fruits devenant malades à

maturité, sont mous et leur couleur rouge vif passe au rose laiteux, caractère qui n'est pas spécial à cette affection.

Nous n'avons pas pu relier avec certitude le goût amer et le parastisme du *Phytophthora.*

Certains fruits envahis par ce dernier, ne présentent aucune saveur particulière ; on peut se demander si l'amertume ne se développe qu'à certains stades ou si elle résulte du développement d'un autre champignon, qui accompagnerait le *Phytophthora.*

Il est assez difficile d'apprécier exactement l'importance des dégâts dûs à ce champignon ; car on ne peut se baser le plus souvent que sur l'examen du mycélium (fig. M.); ce dernier dépourvu de cloisons, cylindrique ou varriqueux, est assez facile à distinguer de celui de la plupart des autres cryptogames altérant les fraises ; une confusion serait possible avec celui du *Rhizopus nigricans,* qui est très commun en Amérique, mais qui ne s'est pas présenté à Chevreuse dans les cultures examinées.

Les conidies (fig. A à E) sont assez rares ; on peut en rencontrer quelques-unes à la surface des fruits, elles ne sont jamais nombreuses, même quand on conserve les fruits au laboratoire, dans une atmosphère humide. Elles ont la forme habituelle que l'on rencontre chez les *Phytophthora* du type *omnivora;* elles sont portées par des filaments flexueux non différenciés ; celles que nous avons observées étaient en général remarquables par la disposition proéminente de l'épaississiment apical.

Un certain nombre de fruits attaqués présentaient une multitud d'œufs de Phytophthorées qui, selon toute vraisemblance, appartenaient à la même espèce. Les Oogones (Fig. F. G.) étaient accompagnés d'anthéridies accolées à leur base, mais toujours latérales (paragynes) et n'entourant pas le pédicelle de l'oogone comme certains auteurs l'ont décrit pour les antéridies dites amphigynes.

Les œufs complètement développés (fig. H à L), pré-

sentaient une paroi interne propre, et une enveloppe externe formée par la membrane de l'oogone ; le diamètre de l'ensemble était d'environ 28 m.

BIBLIOGRAPHIE

1912. Osterwalder (A.), Die Phytophthora - fäule bei Erdbeeren (Landw. Jahrb. Schweiz. XXVI, p. 320-321, 1912).

1924. Rose (D. H.), Leather rot of Strawberries (Journ. agric. Res. XXVIII, p. 357-376, 2 pl, 1924).

1924. Sherbakoff. Three little known diseases of Strawberries (Phytopathology, p. 60, 1924).

1926. Rose (D. H.), Relation of Strawberry fruit rots to weather condition in the field (Phytopathology, XVI, p. 230-232).

LEGENDE DE LA PLANCHE IX

A. B. C. D. E.: Conidies (gr. 600) ;

F. G.: Oogones et anthéridies (gr. 600) ;

H. I. J. K. L.: Œufs (gr. 600) ;

M.: Mycélium (gr. 225).

Le Mildiou du Groseillier
Plasmopara ribicola. Schroet.

par J. BARTHELET

Le Mildiou du Groseillier, que nous avons observé en abondance, cette année, dans les sous-bois du Parc de Versailles, attaque les feuilles du Groseillier rouge (*Ribes rubrum*) que l'on trouve à l'état subspontané dans les bois de Versailles et de Meudon, et le long des rivières de la région parisienne.

Ce champignon a été signalé et décrit pour la première fois par Schrœter (1) en Silésie. En France, Hariot (2) le signale en 1912 dans la région parisienne. Il existe d'autre part dans l'herbier cryptogamique du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris deux échantillons, l'un récolté par Mangin en Juillet 1891 à Créteil, l'autre par Ludwig en Juillet 1909 dans les bois de Meudon-Saint-Cloud.

Ce champignon s'est un peu développé en fin juillet 1928. En 1929, nous n'avons pas pu le trouver, même aux Stations ou nous l'avions observé l'année précédente. Cette année, au contraire, favorisé sans doute par les pluies fréquentes et la température assez élevée, il a produit dès la mi-juin de très fortes attaques en de nombreux points, ce qui nous a permis la récolte d'un matériel abondant.

Tandis qu'en année de faible développement, seules les feuilles situées au voisinage du sol, sont attaquées, dans un été humide comme celui de 1930, les feuilles de l'arbuste entier sont couvertes de taches de Mildiou. Les feuilles attaquées présentent des taches d'abord jaunes, qui brunissent ensuite en se desséchant. Si au début ces taches rappellent les « taches d'huile » du Mildiou de la

J. Barthelet : **Le Mildiou du Groseillier**

vigne, elles ne se développent cependant pas aussi rapidement et sont arrêtées au niveau des nervures, ce qui leur donne la forme de polygones irréguliers. Les taches sont fréquentes aux extrémités des lobes foliaires.

A la face inférieure de la feuille, les taches se recouvrent d'un feutrage blanc grisâtre formé par les fructifications conidiennes du champignon.

Les feuilles attaquées, prenant d'abord dans l'ensemble une couleur jaune sur laquelle les taches du mildiou devenues brunes, se détachent très nettement puis se dessèchent et tombent ensuite rapidement dégarnissant l'arbuste sur presque toute sa hauteur.

Fig. 1. — Mycelium et suçoirs de *Plasmopara ribicola* Gr : 750

Au microscope, on constate que le tissu des feuilles attaquées est envahi par le mycélium non cloisonné du champignon. Ce mycélium, hyalin au début, prend, quand les taches vieillissent, l'apparence de masses brunâtres très visibles sans coloration.

Sur certaines feuilles, le Mildiou du groseillier coexiste avec le champignon de l'Anthracnose du groseillier (*Pseudopeziza ribis* Klebahn), les deux mycélium étant enchevêtrés dans les tissus de l'hôte. Celui du *Pseudopeziza*, plus fin et cloisonné, se distingue sans difficulté.

Nous avons observé sur le mycélium du *Plasmopara*, des suçoirs peu nombreux, analogues à ceux du Mildiou de la vigne. Ces suçoirs sont globuleux et mesurent 8 à 10 μ à port dressé sortent par groupes de 3 à 7 par les stomates de la face inférieure des feuilles. Ils portent des conidies hyalines mesurant 27 × 20 μ en moyenne et présentant une papille à leur sommet. Ces dimensions correspondent à celles indiquées sur une note manuscrite jointe à l'échantillon de *Ludwig* dans l'herbier cryptogamique du Muséum. Elles diffèrent assez de celles données par Schroeter qui a indiqué 15-20 × 11-30 μ.

A notre connaissance, les œufs n'avaient pas été décrits ni signalés, pour cette espèce. Nous en avons trouvé dans des feuilles encore en place au mois de juillet 1928 et en 1930, mais ils sont assez peu nombreux.

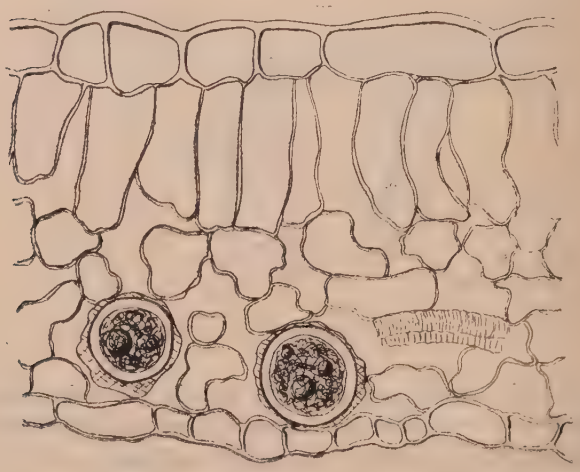


Fig. 2. — Œufs de *Plasmopara ribicola* Gr : 350.

Ces œufs, globuleux et lisses, mesurent 30 à 40 μ; leurs membranes ayant une épaisseur de 4 à 5 μ. Ils restent contenus dans l'enveloppe persistante de l'oogone.

Ce champignon, quoique vivant sur des plantes, en

somme très voisines des Groseilliers rouges cultivés, n'a pas été observé sur ceux-ci. C'est qu'en effet, s'il semble exiger des conditions de température assez réalisables, il exige surtout une très grande humidité. On ne l'observe que dans des sous-bois très épais et très humides ou sur le bord des rivières, conditions assez différentes de celles où se trouvent les Groseilliers cultivés. Nous avons effectué des essais d'infection sur les diverses espèces de *Ribes* cultivées communément, mais sans succès.

Ces essais seront à reprendre.

BIBLIOGRAPHIE

I. 1883. Schroeter. Kryptogamen Flora von Schlesien, V-1, p. 238.

II. 1912. Hariot H. P. Localités nouvelles de champignons rares ou intéressants pour la flore française (*Bull. Museum d'Hist. Nat.*, 1912, n° 7, p. 3).

EXPLICATION DE LA PLANCHE X

A : Conidiophore de Plasmopara ribicola. Gr: 350.

B : Conidies. Gr: 350.

C : Feuille de groseillier attaquée par le Mildiou (Réduit au 1/3).

IMPR. LOUIS JEAN, GAP. - PÉRIODIQUES-PUBLICATIONS

Le Gérant, P. VAYSSIÈRE.

SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE

16, Rue Claude-Bernard. — PARIS (V^e^)

ÉLECTION DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

BULLETIN DE VOTE

Membres sortants : Et. FOEX, L. GUYOT, F. PICARD, L. DE VILMORIN, F. WILLAUME.

Propositions du Conseil	Propositions du Votant
Membres restants :	
A. BALACHOWSKY	
P. COCHET-COCHET	
A. COUTURIER	
L. LHOSTE	
A. MAUBLANC	
M. OLOMBEL	
E. RABATÉ	
Et. RABAUD	
R. REGNIER	
P. VAYSSIÈRE	
Membres nouveaux :	
V. DUCOMET	
J. DUFRÉNOY	
L. GUYOT	
P. MARIÈ	
A. LIÈVRE	

Observation importante : A mettre sous deux enveloppes, l'enveloppe extérieure portant seule la signature du Membre. A adresser au siège social de la Société, *16, rue Claude-Bernard*, PARIS (V^e^), avant le 6 décembre prochain.

VOTER : c'est faire prospérer notre Société